№ 22. 1892. НОЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

IV ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА.

Вспомогательные механизмы.

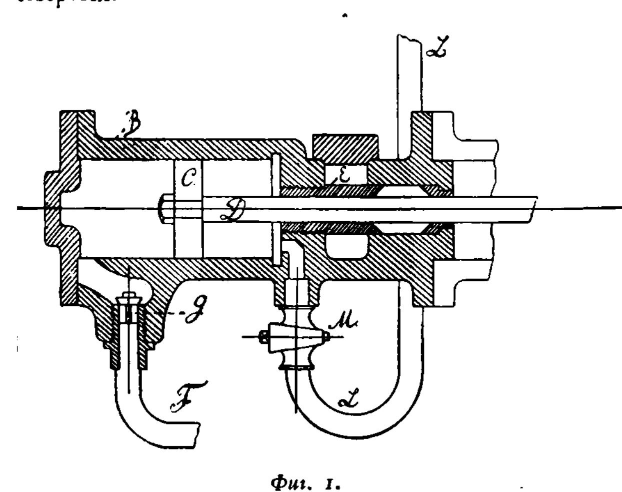
Автоматическій регуляторъ уровня воды въ котлѣ Инженера Безсонова.

Цѣль прибора регулировать автоматически количество воды, доставляемое паровой донкой, сообразно установленному уровню воды въ котлѣ.

Средство, которое предлагается въ этомъ случаѣ, заключается въ соединеніи котла съ спеціальнымъ регуляторомъ посредствомъ трубы (*F*), входящей въ котелъ сверху и оканчивающейся на высотѣ нормальнаго уровня воды. Регуляторъ состоитъ изъ закрытаго съ обоихъ сторонъ цилиндра, снабженнаго поршнемъ, штокъ котораго связанъ съ ситкомъ донки.

Регуляторъ этотъ приспособляется ко всякому паровому насосу, не требуя въ котлѣ никакого спеціальнаго устройства, напр. поплавковъ, клапановъ и пр.

Регулированіе воды, доставляемой въ котелъ основано на разности сопротивленія тренія пара и воды при движеніи ихъ чрезъ одинаковыя отверстія.

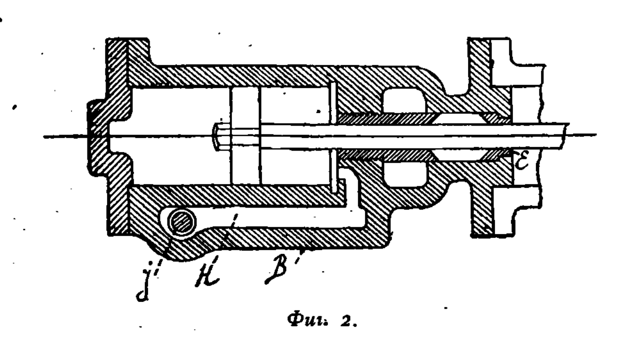


Фиг. 1.

Фиг. 1 представляетъ часть пароваго насоса съ присоединеннымъ къ нему регуляторомъ.

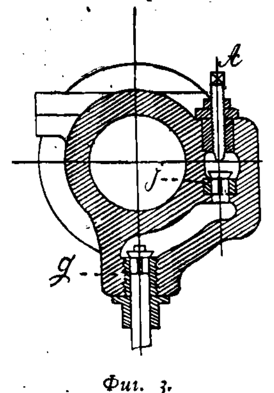
Фиг. 2—горизонтальный и продольный разрѣзъ, а фиг. 3—поперечный разрѣзъ регулятора.

Къ заднему фланцу водяного цилиндра насоса привинчивается болтами регуляторъ, состоящій изъ чугуннаго цилиндра B, въ которомъ ходитъ



Фиг. 2.

поршень C, штокъ котораго D пропущенъ чрезъ внутренній сальникъ E и соединяется винтовой нарѣзкой съ штокомъ пароваго насоса.



Фиг. 3.

Труба F, какъ уже сказано, соединяетъ заднюю часть регулятора съ паровымъ котломъ на высотѣ уровня воды. Паръ или вода при движеніи поршня впередъ входятъ чрезъ клапанъ G въ заднюю часть регулятора и при обратномъ движеніи поршня выталкиваются имъ по каналу H чрезъ клапанъ J (клапанъ G въ это время закрытъ) въ переднюю часть регулятора и наконецъ при новомъ движеніи поршня впередъ чрезъ кранъ M внизу регулятора переходятъ по трубѣ L въ колпакъ насоса, гдѣ смѣшиваются съ питательной водой и возвращаются по водонапорной трубѣ обратно въ котелъ.

Ясно, что когда уровень воды ниже отверстія

трубки F цилиндръ регулятора получаетъ только паръ, который наполняетъ обѣ стороны поршня а потому поршень ходитъ свободно и не представляетъ никакого сопротивленія ходу помпы. Но какъ только уровень воды въ котлѣ закроетъ отверстіе вышесказанной трубки, цилиндръ регулятора начнетъ наполняться водой, представляющей большее сопротивленіе движенію поршня, который дѣйствуя на поршень помпы задерживаетъ ея ходъ. Когда уровень воды понижается снова, поршень регулятора дѣлается свободнымъ и дѣйствіе помпы возобновляется. Для выравниванія сопротивленій на обѣ стороны поршня регулятора служитъ винтъ A, который уменьшаетъ или увеличиваетъ подъемъ клапана J и тѣмъ переходъ воды съ одной стороны на другую сообразно общему ходу движенія жидкости.

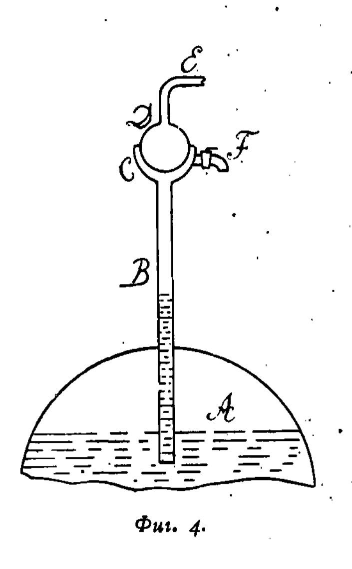
Регуляторъ этотъ былъ установленъ у котла Нобеля на питательномъ насосѣ прямаго дѣйствія системы Л. Нобель и работалъ чрезвычайно исправно во время всей выставки, удерживая уровень воды въ котлѣ почти съ математической точностью.

Къ недостатку этого регулятора можно отнести то, что онъ не можетъ распространить свое дѣйствіе на нѣсколько котловъ, такъ какъ для этого понадобилась бы для каждаго котла отдѣльная донка съ отдѣльнымъ регуляторомъ.

Регуляторъ Безсонова патентованъ.

Предохранительный сигнальный аппаратъ для паровыхъ котловъ Голлербахъ-Ротауге.

Назначеніе этого аппарата предупреждать пониженіе уровня воды въ котлѣ нормальнаго. Аппаратъ состоитъ изъ трехъ существенныхъ частей:



Фиг. 4.

1) Мѣднаго резервуара съ трубкой проходящей въ котелъ и укрѣпленной на немъ.

3) Компенсирующаго прибора наполненнаго глицериномъ и имѣющаго замыкающій и размыкающій контактъ и

3) Батареи со звонками.

Въ котелъ A вставлена трубка B, доходящая до минимальнаго допускаемаго уровня воды. Снаружи котла она соединена съ полушаромъ C въ который впаянъ шаръ D. Оба шара между собой не имѣютъ никакого сообщенія. Шаръ D свинцовой трубочкой E соединенъ съ компенсаціоннымъ приборомъ.

При обыкновенномъ нормальномъ уровнѣ воды въ трубкѣ находится вода; какъ только уровень понижается ниже нормальнаго онъ откроетъ нижній конецъ трубки B и вода изъ нее выйдетъ, а взамѣнъ ея поступитъ горячій паръ и заполнитъ пространство полушара C. Отъ дѣйствія теплоты пара шаръ D согрѣется и нагрѣетъ находящійся въ немъ и свинцовой трубѣ воздухъ, который расширеніемъ своимъ произведетъ давленіе въ компенсаціонномъ приборѣ.

Компенсаціонный приборъ представляетъ изъ себя небольшой стеклянный резервуаръ съ цилиндромъ наполненный глицериномъ. Въ цилиндрѣ ходитъ поршень со штокомъ поддерживающимъ рычагъ съ номеромъ. Свинцовая трубка E входитъ въ глицериновый сосудъ въ верхней части. Расширившійся воздухъ производитъ давленіе на глицеринъ и подымаетъ поршень, который освобождаетъ рычагъ съ номеромъ. Рычагъ съ номеромъ упавъ замыкаетъ контактъ къ батареѣ и звонку и даетъ сигналъ причемъ выпавшій номеръ указываетъ на тотъ котелъ въ которомъ это случилось.

Для приведенія прибора въ прежнее состояніе достаточно поднять только рычагъ съ номеромъ зацѣпить ихъ къ штоку въ прежнемъ положеніи тогда звонокъ перестанетъ звонить.

На выставкѣ этотъ приборъ былъ установленъ на котлахъ металлическаго завода Гамперъ, причемъ оба компенсаціонные приборы со звонкомъ были укрѣплены въ одномъ мѣстѣ. Дѣйствіе прибора часто провѣрялось на дѣлѣ для демонстрированія публики и онъ всегда исправно показываетъ моментъ пониженія воды.

Какъ на преимущество противъ существующихъ аналогичныхъ приборовъ можно указать на слѣдующее:

1) Присутствіе движущихся частей аппаратовъ внутри котла, а также и такихъ, которыя находятся въ соприкосновеніи съ водою, здѣсь не имѣетъ мѣста.

2) Дѣйствіе аппарата основано не на плавленіи металлическихъ сплавовъ, а на расширеніи воздуха, вслѣдствіе этого устранены всякія указанія отъ измѣненія точки плавленія сплавовъ, вслѣдствіи засоренія и проч.

3) Относительно простоты и контроля правильнаго дѣйствія выпусканіемъ охлажденной воды изъ трубки B посредствомъ крана F.

М. Курбановъ.

Приборы и способы техническихъ измѣреній.

Пеллиссье.

Вопросъ объ техническихъ измѣреніяхъ составляетъ одно изъ самыхъ крупныхъ затрудненій, съ какими приходится встрѣчаться въ электротехникѣ; въ послѣднее время по этому вопросу было сдѣлано нѣсколько важныхъ сообщеній въ Англіи *), краткое изложеніе которыхъ составитъ предметъ настоящей статьи.

Техническіе измѣрительные приборы можно раздѣлить на три класса:

1) Вольтметры и амперметры, предназначаемые для показанія въ каждое мгновеніе условій дѣйствія тому, кто управляетъ машинами на центральной станціи.

2) Испытательные приборы для опредѣленія величины электровозбудительной силы и силы тока, доставляемыхъ главной машиной, или для измѣренія сопротивленій.

3) Счетчики, предназначаемые для установки у подписчиковъ, для измѣренія полнаго количества электрической энергіи, какое должно доставляться имъ. (Справедливѣе всего джоульметръ или ваттметръ, какъ его чаще называютъ, но можно ограничиться и счетомъ амперовъ, когда распредѣляютъ токъ при постоянномъ потенціалѣ, или вольтовъ, въ случаѣ распредѣленія при постоянной силѣ тока).

Счетчики.—Счетчикъ представляетъ собой самый важный измѣрительный приборъ съ промышленной точки зрѣнія. На станціи вольтметры и амперметры стоятъ дешево въ сравненіи съ остальной частью установки, но нельзя этого сказать относительно счетчиковъ, потому что ихъ приходится ставить у каждаго подписчика и, если у каждаго прибора есть маленькая неисправность, то совокупность потерь, какія могутъ произойти отъ этого, принимаетъ большіе размѣры.

Счетчикъ долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: 1) быть дешевымъ, 2) расходовать на себя мало электрической энергіи и 3) быть точнымъ въ предѣлахъ своей шкалы.

Два первыхъ условія очевидны, но съ перваго взгляда не всегда уясняютъ себѣ всю ихъ важность.

Разсмотримъ, напримѣръ, электролитическій счетчикъ Эдисона; есть ли разсчетъ снабжать его записывающимъ механизмомъ или лучше, если осадки будутъ взвѣшиваться контролеромъ? Записывающій приборъ стоилъ бы на 125 франковъ дороже обыкновеннаго счетчика; проценты и погашеніе этой суммы въ размѣрѣ $7^1/_2$% составляетъ 9,35 фр. въ годъ. Итакъ, если производить контроль каждый мѣсяцъ, то служащій могъ бы расходовать на производство взвѣшиванія свое время приблизительно на $\frac{9,35}{12}=0,80$ фр.; такъ какъ его время не столь дорого, то выгода на сторонѣ обыкновеннаго счетчика. Все-таки все больше и больше начинаютъ примѣнять счетчики, отмѣчающіе на циферблатѣ величину расхода, но это дѣлается только съ той цѣлью, чтобы дать возможность подписчику самому провѣрять точность взимаемыхъ суммъ.

Если предположить, что электрическая энергія, расходуемая въ счетчикѣ, стоитъ только 20 сантимовъ за киловаттъ-часъ, то каждый ваттъ, теряемый въ отвѣтвленіи этого счетчика, будетъ стоить 1,90 фр. въ годъ. Эта сумма представляетъ годовые проценты и погашеніе съ 25 фр. въ размѣрѣ $7^1/_2$%. Другими словами, слѣдуетъ считать, что цѣну счетчика слѣдуетъ какъ бы увеличивать на 25 франковъ на каждый ваттъ, расходуемый въ его цѣпи. Такимъ, образомъ счетчикъ, напримѣръ, въ 375 франковъ, у котораго нѣтъ непрерывной потери, слѣдуетъ предпочесть счетчику который, стоя всего 125 франковъ, непрерывно расходуетъ больше 10 ваттовъ.

Важность третьяго условія вообще понимается недостаточно хорошо. Большинство счетчиковъ даютъ слишкомъ низкія показанія при малыхъ нагрузкахъ. Важнѣе всего, чтобы счетчикъ начиналъ дѣйствовать сейчасъ же, какъ только зажгутъ одну лампу въ контролируемой имъ цѣпи, и чтобы его показанія были пропорціональны числу зажженныхъ лампъ. Немногіе счетчики удовлетворяютъ этимъ условіямъ. Это затрудненіе является въ особенности въ тѣхъ счетчикахъ, которые проявляютъ силу дѣйствія, измѣняющуюся, какъ квадратъ тока; если нагрузка падаетъ до 1% максимальной величины, для какой устроенъ счетчикъ, то движущая пара силъ уменьшится до $\frac{1}{(100)^2}=\frac{1}{10000}$ части движущей пары силъ при полной нагрузкѣ и ея будетъ недостаточно для приведенія въ дѣйствіе счетчика.

Предположимъ, что установка содержитъ 100 лампъ и ея средній расходъ равенъ 10 лампамъ, находящимся все время въ цѣпи; предположимъ также, что одна лампа бываетъ зажжена весь день въ темномъ корридорѣ, но ея расходъ не записывается счетчикомъ. Происходящая отъ этого ошибка составитъ для компаніи потерю въ 10%. Еслибы компанія замѣнила этотъ счетчикъ другимъ точнымъ, то она, увеличила бы свои доходы на 10% безъ всякаго добавочнаго расхода, — результатъ, который очень часто бываетъ достаточенъ для измѣненія плохой финансовой операціи въ блестящій успѣхъ.

Температура приборовъ играетъ важную роль; два счетчика, тождественные при одной и той же температурѣ, могутъ давать весьма различныя показанія, если одинъ находится въ холодномъ мѣстѣ, а другой — въ теплой комнатѣ. Возьмемъ счетчикъ, состоящій изъ маленькаго двигателя, пара силъ котораго пропорціональна расходуемой электрической энергіи и движеніе котораго успокоивается дискомъ Араго, вращающимся между полюсами электромагнита, введеннаго послѣдовательно съ якоремъ двигателя въ отвѣтвленіе отъ главной цѣпи.

Если температура повышается настолько, что удѣльное сопротивленіе мѣди увеличивается на 10%, то поле остается постояннымъ, такъ какъ индукторы находятся въ главной цѣпи, а токъ въ якорѣ ослабѣваетъ на 10%; настолько же уменьшается и движущая пара. Поле электромагнита также ослабѣваетъ на 10%, а сопротивленіе диска увеличивается на 10%, такъ что токи Фуко уменьшаются на 20%; такимъ образомъ скорость счетчика увеличивается на 10%.

Впрочемъ эти погрѣшности, обусловливаемыя колебаніями температуры, легко уравновѣсить.

Счетчикъ не долженъ причинять замѣтнаго паденія потенціала, вводя обратную электровозбудительную силу или поглощая слишкомъ много энергіи на сопротивленія, потому что потеря 1% въ нормальной электровозбудительной силѣ влечетъ за собой уменьшеніе свѣта на 5%. Въ распредѣленіи при 100 вольтахъ нельзя допускать потери больше $^1/_2$ или $^1/_4$ вольта.

Слѣдуетъ насколько возможно избѣгать употребленія ртути въ счетчикахъ. Кромѣ тѣхъ неудобствъ, какія происходятъ отъ ея постепеннаго измѣненія, она амальгамируетъ всѣ мѣдныя, оловянныя и латунныя части механизма; колеса и весь корпусъ пришлось бы дѣлать изъ желѣза, стали или никкеля; даже никкелированная мѣдь не выдерживала бы долго вслѣдствіе пористости электролитическаго никкеля.

Всѣ части счетчика должны быть прочными, чтобы онѣ не могли легко портиться и чтобы приборъ можно было ставить въ какомъ угодно мѣстѣ, какъ дѣлаютъ теперь съ газометрами. Важна еще одна предосторожность, хотя она кажется пустой: надо заботиться, чтобы въ приборы не попадали насѣкомыя, которыхъ часто привлекаетъ выдѣляемая приборами теплота. Многіе счетчики застопоривались отъ попадающихъ въ нихъ насѣкомыхъ.

Вольтметры и амперметры. — Эти два рода приборовъ одинаковы по принципу, только вольтметры измѣряютъ силу не главнаго тока, а отвѣтвленнаго отъ него; такъ какъ сопротивленіе отвѣтвленія настолько велико, что величина первоначальнаго тока не измѣняется, то токъ, пробѣгающій по этому отвѣтвленію, будетъ пропорціоналенъ разности потенціаловъ на его концахъ.

Изъ большинства станцій токъ распредѣляютъ при постоянномъ потенціалѣ, а потому стрѣлки вольтметровъ

*) Свинбернъ, Измѣрительные приборы электрическаго освѣщенія (въ Институтѣ Гражданскихъ Инженеровъ). Сенки и Андерсенъ (въ Институтѣ Электротехниковъ) и нѣкоторые другіе ученые и техники.

должны колебаться только въ небольшихъ предѣлахъ, но необходимо, чтобы показанія въ этихъ предѣлахъ были очень точными: уменьшеніе нормальнаго напряженія на 1% уменьшаетъ на 5% количество свѣта, получаемаго подписчикомъ, а съ другой стороны очень сильное напряженіе разрушаетъ угольныя нити и сокращаетъ въ значительной степени долговѣчность лампъ.

Амперметры, наоборотъ, должны быть способными измѣрять токи, измѣняющіеся въ очень широкихъ предѣлахъ, отъ самыхъ слабыхъ до токовъ въ нѣсколько сотъ амперовъ, и давать ясныя и точныя показанія во всѣхъ точкахъ своей шкалы. Мало амперметровъ удовлетворяютъ этимъ условіямъ.

Эти приборы находятся постоянно въ цѣпи на центральныхъ станціяхъ и ими большую часть времени пользуются рабочіе. Поэтому ихъ примѣненіе должно быть легкое и быстрое, что подразумѣваетъ непосредственныя показанія: при данномъ токѣ указатель долженъ останавливаться на цифрѣ, которая показываетъ величину этого тока въ амперахъ, такъ чтобы не было надобности дѣлать никакого вычисленія или прибѣгать къ помощи какой либо таблицы; кромѣ того для облегченія отсчетовъ и для того, чтобы рабочему не было затруднительно наблюдать за приборами въ каждый моментъ, циферблаты слѣдуетъ располагать вертикально и дѣленія должны быть видимы издали, подобно показаніямъ стѣнныхъ часовъ.

Итакъ приборъ долженъ дѣйствовать все время, благодаря чему исключается употребленіе гальванометровъ, требующихъ приведенія къ нулю.

Съ точки зрѣнія точности доставляемыхъ показаній на гальванометры не должны дѣйствовать измѣненія температуры, обусловливаемыя окружающимъ воздухомъ или прохожденіемъ тока; они не должны чувствовать вліянія находящихся около нихъ магнитныхъ полей, которыя бываютъ очень сильны на станціяхъ; наконецъ они не должны подвергаться постепеннымъ измѣненіямъ съ теченіемъ времени.

Наконецъ съ практической точки зрѣнія эти приборы должны быть дешевы и расходовать мало, хотя и остаются все время въ цѣпи. Какъ мы уже говорили выше относительно счетчиковъ, каждый теряемый ваттъ соотвѣтствуетъ увеличенію цѣны на 25 франковъ.

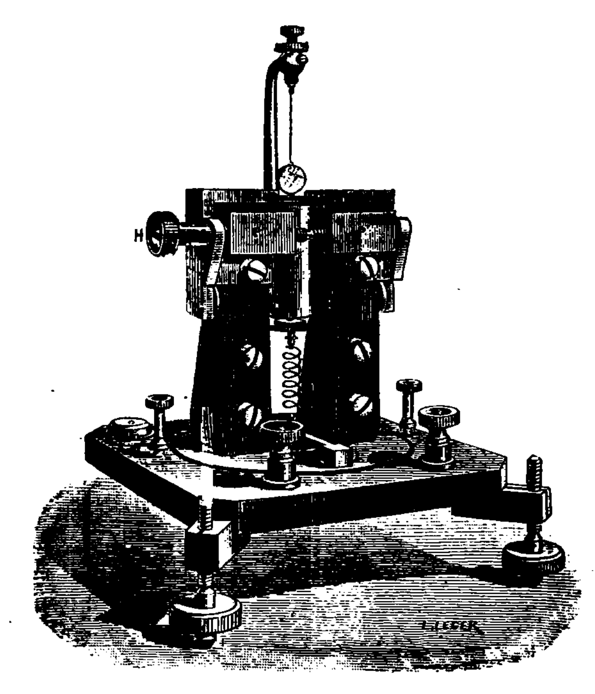
Чтобы удовлетворить этимъ условіямъ, было предложено очень много приборовъ; я не предполагаю ни описывать ихъ, ни разсматривать ихъ сравнительныя достоинства; можно вообще сказать, что техническіе вольтметры и амперметры даютъ только приблизительныя показанія. «Сначала, говоритъ Виллянсъ, я имѣлъ большое довѣріе къ обыкновеннымъ электрическимъ приборамъ, но я потерялъ его послѣ того, какъ мнѣ пришлось дѣлать измѣренія то съ однимъ, то съ другимъ образцомъ... Большинство приборовъ, которые бываютъ совершенно вѣрными вдали отъ магнитныхъ полей и отъ сильныхъ токовъ, легко дѣлаютъ погрѣшности до 5% и больше, когда работаютъ на станціи».

По мнѣнію Сенки и Андерсена наилучшимъ изъ этихъ приборовъ будетъ гальванометръ вида Детре-д'Арсонваля, независящій отъ окружающихъ магнитныхъ полей; эти гальванометры они примѣняли для установки, устроенной ими въ Темсѣ Диттонѣ, въ мастерскихъ Виллянса и Робинсона. Приборъ этотъ хорошо извѣстенъ, но въ Англіи онъ получилъ отъ Айртона и Перри различныя мелкія усовершенствованія, на которыхъ мы остановимся здѣсь въ виду важности этого прибора.

Первое усовершенствованіе относится къ способу подвѣшиванія катушки, чтобы сдѣлать ея отклоненія точно пропорціональными силамъ тока въ предѣлахъ всей шкалы прибора; послѣ многочисленныхъ попытокъ достичь этого, это наконецъ удалось, когда двѣ противодѣйствующія проволоки замѣнили простой проволокой крученія, къ которой катушка прикрѣпляется такимъ образомъ, чтобы ея центръ тяжести былъ точно на продолженіи оси подвѣшиванія. Эта проволока служила для входа тока въ приборъ; цѣпь замыкалась внизу очень упругой спиралью, неспособной вліять на направленіе катушки. Это устройство можно видѣть на фиг. 5.

Важное измѣненіе, примѣнимое ко всѣмъ гальванометрамъ съ подвѣшенной катушкой, относится къ проволокѣ крученія; обыкновенно эта проволока бываетъ мельхіоровая съ круглымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Айртонъ и Перри употребляютъ узкую ленту изъ фосфорной бронзы съ прямоугольнымъ сѣченіемъ.

Мельхіоръ не только сохраняетъ постоянную деформацію послѣ закручиванія, но и измѣняется химически въ атмосферномъ воздухѣ; то же самое бываетъ и съ платиноидомъ, который кромѣ того неудобенъ вслѣдствіе слишкомъ большаго сопротивленія (проволока для подвѣшиванія изъ него во многихъ приборахъ одна представляетъ сопротивленіе въ 10 омовъ).



Фиг. 5.

Фосфорная бронза не представляетъ ни одного изъ этихъ неудобствъ, какъ это показываютъ слѣдующія таблицы:

Вольтметръ.

(подвѣшиваніе на мельхіоровой проволокѣ).

Время измѣреній.	Амперы, необходимые для производства отклоненія въ 600 дѣленій
Январь 1889 г.	0,0001697
Октябрь 1889 г.	0,0001725
Январь 1891 г.	0,0001768
Октябрь 1891 г.	0,0001772

Амперметръ.

(подвѣшиваніе на лентѣ изъ фосфорной бронзы).

Время измѣренія.	Сопротивленіе, какое надо вводить послѣдоват. съ гальванометромъ, чтобы получ. отклон. въ 600 дѣлен.
2 Октября 1889 г.	613,8
30 Января 1891 г.	613,8

Такимъ образомъ вольтметръ въ 4 года измѣнился на 4%, а амперметръ совсѣмъ не измѣнился въ 13 мѣсяцевъ; во всякомъ случаѣ опытовъ еще мало, чтобы можно было извлечь опредѣленное заключеніе.

Кромѣ того ленты съ прямоугольнымъ сѣченіемъ представляютъ большія преимущества въ сравненіи съ круглыми проволоками.

Если N — модуль крученія вещества, употребляемаго для подвѣшиванія и d — діаметръ проволоки, a — ширина

и b — толщина ($a > 5\ b$) прямоугольной ленты, то пара силъ, необходимая для сообщенія скручиванія, будетъ

для круглой проволоки . . . . $\frac{\pi N d^4}{32}$

и для ленты. . . . . $\frac{N a b^3}{3}$

Срѣзывающее усиліе на вещество, когда подвѣскѣ сообщается крученіе, будетъ

для круглой проволоки . . . . $^1/_2\ N\ d$
для ленты . . . . $N\ b$

Возьмемъ теперь двѣ подвѣски съ одинаковымъ сѣченіемъ и изъ одного и того же вещества; у нихъ будетъ одно и тоже механическое сопротивленіе, одна будетъ круглая проволока въ 0,254 мм. діаметромъ, а другая — лента съ прямоугольнымъ сѣченіемъ въ 0,7118 × 0,07118 мм. Пара силъ крученія будетъ:

для круглой проволоки . . $9{,}819 \times 10^{-10} \times N$
для ленты. . . . . $2{,}054 \times 10^{-10} \times N$

и наибольшее срѣзывающее усиліе для этого крученія:

для проволоки . . . . $5 \times 10^{-3} \times N$,
для ленты . . . . $2{,}802 \times 10^{-3} \times N$.

Поверхность подвѣски на сантиметръ-длины будетъ:

для проволоки . . . . 0,07980 кв. см.
для ленты . . . . 0,1566 кв. см.

Итакъ при употребленіи подвѣсокъ одинаковой длины и съ равнымъ механическимъ сопротивленіемъ.

1) При катушкахъ одинаковой формы и одинаковаго объема одинъ и тотъ же токъ при лентѣ произвелъ бы отклоненіе почти въ 5 разъ больше, чѣмъ при проволокѣ.

2) Для одного и того же отклоненія срѣзывающее усиліе при лентѣ было бы почти вдвое меньше, чѣмъ при проволокѣ, такъ что возможность перемѣщенія нуля значительно уменьшилась бы;

3) Поверхность охлажденія на единицу длины при лентѣ была бы почти вдвое больше, чѣмъ при проволокѣ, а потому чрезъ гальванометръ можно было бы пропускать токъ на 41% сильнѣе, не боясь нагрѣванія. Это очень важно въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Если взять ленту такихъ размѣровъ, чтобы отклоненія были такія же, какъ и при проволокѣ, то для одного и того же повышенія температуры въ гальванометръ можно было бы пропускать токъ въ 6 разъ сильнѣе.

Чтобы устранить измѣненія чувствительности, какія гальванометръ можетъ представить съ теченіемъ времени, Айртонъ и Перри придумали снабжать его магнитнымъ шунтомъ.

Фиг. 5 представляетъ приборъ, какой строятъ братья Надлеръ.

Если чувствительность уменьшилась, то поворачиваютъ немного головку H винта, у котораго нарѣзка идетъ справа налѣво съ одной стороны и слѣва направо на другомъ концѣ; этотъ винтъ медленно сближаетъ полюсовые придатки P и P', увеличивая такимъ образомъ полное число линій силы, производимыхъ магнитомъ и проходящихъ чрезъ катушку.

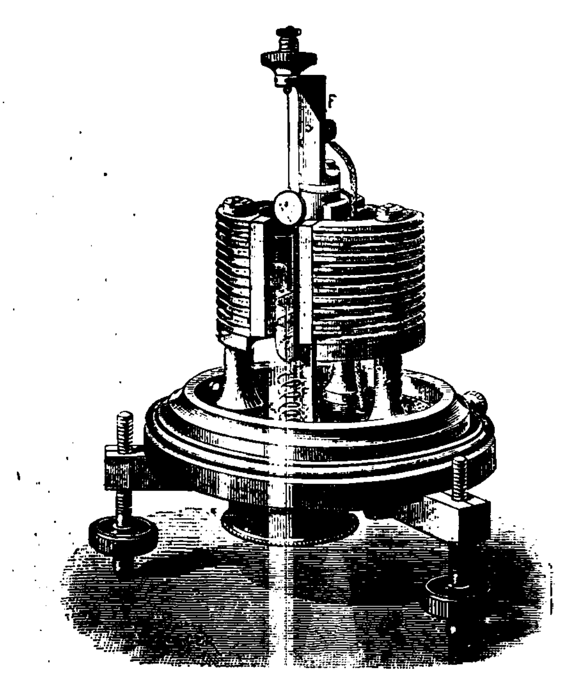
Мѣдная головка H обыкновенно бываетъ снята, чтобы не могли повернуть ее случайно и тѣмъ измѣнить чувствительность гальванометра. Его можно поставить на мѣсто и дѣйствовать имъ, для чего сдѣлано отверстіе въ мѣдной крышкѣ. Это очень остроумное приспособленіе не трудно было бы примѣнить къ техническимъ приборамъ.

Послѣднее усовершенствованіе заключается въ формѣ, приданной катушкѣ.

Въ сообщеніи Лондонскому Физическому Обществу въ мартѣ 1890 г. Матеръ доказалъ, что для данной продолжительности колебанія катушки и для данной силы тока, который пробѣгаетъ по этой катушкѣ, наибольшее дѣйствіе получаютъ, придавъ катушкѣ такую форму, чтобы ея прямое сѣченіе состояло изъ двухъ круговъ съ общей касательной подъ прямымъ угломъ къ оси вращенія. При обыкновенномъ обматываніи и одной и той же силѣ тока необходимо, чтобы продолжительность колебанія была вдвое больше или чтобы отклоненіе было вдвое меньше.

Соединяя эти результаты съ тѣми, какіе даетъ подвѣшиваніе на лентѣ изъ фосфорной бронзы, получаемъ слѣдующее правило:

Опредѣливъ длину и діаметръ проволоки для обматыванія, строятъ катушку формы, возможно близкой къ теоретической формѣ, указанной Матеромъ. Потомъ выбираютъ ленту изъ фосфорной бронзы съ такимъ сѣченіемъ, чтобы ея механическое сопротивленіе было достаточно для поддерживанія катушки безъ опасности обрыва и чтобы она придавала катушкѣ желаемую продолжительность качаній. Такимъ образомъ, въ данномъ магнитномъ полѣ для даннаго тока получаютъ наибольшее отклоненіе, какое только возможно при одной длинѣ и одной и той же проволокѣ.



Фиг. 6.

Фиг. 6 представляетъ гальванометръ Питкина, снабженный катушкой этой формы, безъ сердечника изъ мягкаго желѣза. Магнитное поле производится нѣсколькими магнитами, расположенными горизонтально. Хотя промежутокъ между желѣзомъ больше, потому что нѣтъ сердечника изъ мягкаго желѣза, а магниты меньше и легче, чѣмъ въ приборѣ Надлера, но магнитное поле здѣсь приблизительно на 50% сильнѣе.

Катушка обмотана платиноидной проволокой съ сопротивленіемъ въ 13,5 омовъ; сопротивленіе проволокъ для подвѣшиванія всего 3,5 ома, такъ что на весь приборъ приходится 17 омовъ. Продолжительность колебаній около 2,6 сек. и токъ въ $^1/_{10}$ милли-ампера производитъ отклоненіе въ 142 дѣленія, когда шкала удалена отъ зеркала на разстояніе въ 200 дѣленій шкалы.

Это очевидно самый чувствительный гальванометръ этой формы, какой только былъ построенъ. Можно было бы получить еще бо̀льшую чувствительность, если не стараться достичь хорошей апеpіодичности, потому что вѣсъ катушки состоитъ по большей части изъ вѣса мѣднаго остова, на который намотана проволока и который нарочно сдѣланъ массивнымъ, чтобы получить большое магнитное треніе, а слѣдовательно и возможно полную апеpіодичность.

Пробныя доски въ Темсъ Диттонъ.—Сенки и Андерсенъ устроили въ мастерскихъ Виллянса и Робинсона въ Темсѣ-Диттонѣ полную систему измѣреній для испытаній динамомашинъ: измѣренія вольтовъ, амперовъ и сопротивленій. Эта установка представляетъ большой интересъ по точности, какой можно достичь при измѣреніяхъ (ошибки

не переходятъ за $^1/_5{}^0/_0$) не смотря на близость работающихъ машинъ; она очевидно послужитъ образцомъ для многихъ техническихъ лабораторій.

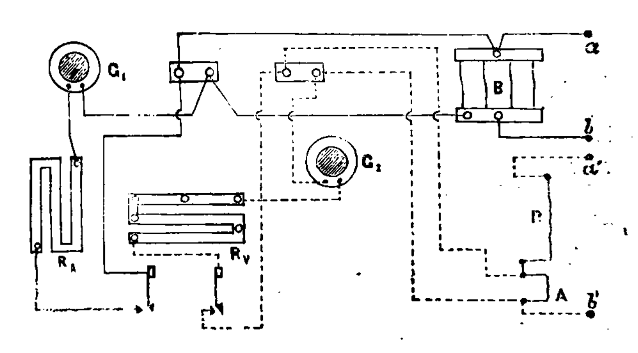
Для англійской техники она представляетъ большое значеніе, потому что, какъ замѣтилъ Кромптонъ во время преній, происходившихъ послѣ сообщенія Сенки и Андерсена по этому поводу, почти всѣ динамомашины, служащія на центральныхъ станціяхъ въ Англіи, приводятся въ движеніе паровыми машинами Виллянса и проходятъ чрезъ мастерскія въ Темсѣ Диттонѣ: «Столько заводчиковъ посылаютъ свои динамомашины къ Виллянсу, чтобы приспособить ихъ къ его двигателямъ, что эти мастерскія дѣлаются общимъ пунктомъ, гдѣ встрѣчаются конструкторы, которые могутъ судить тамъ о сравнительныхъ достоинствахъ своихъ машинъ».

Примѣняемый способъ измѣреній не представляетъ ничего новаго по своему принципу: онъ основанъ на употребленіи очень чувствительнаго гальванометра д'Арсонваля G (фиг. 7), отклоненія котораго пропорціональны силѣ пробѣгающаго по нему тока. Калибрированіе производится прямо въ мастерской по способу, который мы опишемъ дальше; каждое дѣленіе соотвѣтствуетъ току въ 1 микро-амперъ; шкала содержитъ 175 дѣленій.

Гальванометры стоятъ на каменныхъ тумбахъ, поставленныхъ на толстыхъ гуттаперчевыхъ кружкахъ; такое устройство устраняетъ вполнѣ передачу сотрясеній.

Такъ какъ токи, которые приходится измѣрять настолько сильны, что ихъ нельзя пускать прямо въ гальванометръ, то прибѣгаютъ къ слѣдующимъ приспособленіямъ.

Измѣреніе силы токовъ. — Соединенія представлены сплошными линіями на фиг. 7. Пускаютъ въ *ab* измѣряе-



Фиг. 7.

мый токъ въ реостатъ B, сопротивленіе котораго измѣрено разъ навсегда съ большой точностью [1]). Гальванометръ помѣщаютъ въ отвѣтвленіе на концахъ этого реостата, что даетъ возможность измѣрять разность потенціаловъ, произведенную тамъ искомымъ токомъ; отсюда прямо по формулѣ Ома получаютъ силу тока. Въ цѣпь гальванометра вводятъ надлежащія сопротивленія R_A, чтобы уменьшать въ извѣстныхъ соотношеніяхъ отклоненія, соотвѣтствующее данной разности потенціаловъ на зажимахъ B.

Пусть будутъ:

k — токъ, проходящій по G, при единицѣ отклоненія на шкалѣ,

K — токъ, проходящій по B при единицѣ отклоненія на шкалѣ,

B — сопротивленіе B,

G — сопротивленіе гальванометра,

R_A — сопротивленіеп ослѣдовательно съ гальванометромъ.

Для отклоненія D получаемъ:

$$(G + R_A)\ k\ D = KDB,$$

откуда

$$R_A = K\frac{B}{k} - G \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (1)$$

Постоянныя опредѣляются разъ навсегда калибрированіемъ, къ которому мы вернемся ниже; въ разсматриваемомъ случаѣ

$B = 0{,}0010882$ лег. ома при температурѣ $+ 17^0$ Ц.
$G = 429$ лег. омовъ при температурѣ $+ 17^0$ Ц.
$k = 0{,}06 \times 10^{-6}$ амперовъ.

I таблица даетъ принятыя постоянныя и соотвѣтствующія величины R_A.

Таблица I.

Постоянная K.	Сопротивленіе R_A въ лег. омахъ.	Температурная поправка, которую надо прибавлять къ R_A.	Замѣчанія.
1	17,708	$4{,}17\ T + 1{,}56\,(17^0 - t)$	T — повышеніе температуры;
0,5	8,639	$2{,}07\ T +$ » »	B — отъ тока $= \frac{2}{100{,}000}$
0,1	1,385	$0{,}417\ T +$ » »	c^2 град. Ц;
0,025	0,244	$0{,}104\ T +$ » »	t — температура гальванометра въ град. Ц.

Этотъ способъ, состоящій въ непосредственномъ опредѣленіи силы тока по величинѣ гальванометрическаго отклоненія, употребляется только для обыкновенной работы; для болѣе точныхъ измѣреній прибѣгаютъ къ слѣдующему косвенному способу:

Чрезъ короткіе промежутки времени наблюдаютъ отклоненія свѣтлой точки, чтобы знать главное отклоненіе, а потомъ опредѣляютъ величину тока, соотвѣтствующаго этому отклоненію.

Для этого гальванометръ снабжаютъ вѣтвью и, прервавъ сообщенія съ B, пускаютъ въ цѣпь RG токъ нормальнаго элемента; затѣмъ урегулировываютъ сопротивленіе R такъ, чтобы получилось снова наблюденное отклоненіе.

При этихъ условіяхъ, если

J — опредѣляемый токъ,

G — сопротивленіе гальванометра,

R_1 — сопротивленіе послѣдовательно съ G, когда въ цѣпи находится нормальный элементъ,

R_A — сопротивленіе послѣдовательно съ G, когда въ цѣпи находится B,

e — электровозбудительная сила съ температурной поправкой.

m — увеличивающая способность вѣтви, то будетъ

$$J = \frac{(R_A + G)\ e}{(mR_1 + G)\ B} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (2)$$

Такимъ образомъ освобождаются отъ погрѣшностей, какія могутъ происходить отъ неисправностей гальванометра, и можно достичь большой точности.

Измѣреніе потенціаловъ.—Примѣняемое расположеніе представлено пунктирными линіями на фиг. 7.

Проводы, разность потенціаловъ на которыхъ желаютъ измѣрить, соединяются въ a^1 и b^1 или непосредственно съ цѣпью гальванометра, если разность потенціаловъ довольно малая, или съ зажимами реостата P довольно большого сопротивленія, въ двухъ точкахъ котораго отвѣтвляютъ токъ, пробѣгающій по гальванометру G_2 и магазину сопротивленію R_v.

[1]) Этотъ реостатъ состоитъ изъ 40 платиноидныхъ стержней въ 1,82 м. длиной каждый, расположенныхъ между двумя мѣдными конечными полосами; стержни въ 0,762 мм. діам. Такъ какъ сопротивленіе стержней очень мало, то его пришлось измѣрять по особому способу. Обыкновенно предполагаютъ, что платиноидъ представляетъ собой сплавъ изъ мельхіора и вольфрама; послѣдній придавалъ бы сплаву большинство своихъ качествъ. Свинбернъ тщательно анализировалъ большое число образцовъ этого вещества, но онъ нигдѣ не нашелъ никакого слѣда вольфрама. По его мнѣнію платиноидъ представляетъ собой мельхіоръ съ большимъ содержаніемъ никкеля.

Пусть будутъ:

k — токъ, проходящій по G;
K — соотвѣтствующая разность потенціаловъ на оконечностяхъ главной цѣпи;
P — сопротивленіе послѣдней;
r — сопротивленіе части A реостата, заключающейся между точками отвѣтвленія главной цѣпи;
G — сопротивленіе гальванометра;
R — сопротивленіе послѣдовательно съ G; получаемъ:

$$k = K \frac{r}{P(r+G+R)+r(G+R)}$$

Отсюда выводимъ:

$$R = \frac{K}{k} \times \frac{r}{P+r} - \left(G + \frac{Pr}{P+r}\right),$$

формула, которая даетъ возможность вычислить сопротивленіе, какое надо вводить послѣдовательно съ G, чтобы измѣнять въ опредѣленной пропорціи отношеніе $\frac{K}{k}$.

Въ приборахъ, примѣняемыхъ въ Темсѣ Диттонѣ, у гальванометра было сопротивленіе $G = 435$ легальнымъ омамъ при температурѣ 17° Ц.; онъ отклонялся на одно дѣленіе шкалы при токѣ $k = 1$ микро-амперу $= 1 \times 10^{-6}$ ампера. Сопротивленіе $P + r$, смотря по обстоятельствамъ, равнялись 250, 500, 750 или 1000 омамъ; r было постоянное сопротивленіе въ 2,5 ома; итакъ отношеніе $f = \frac{r}{P+r}$, называемое «потенціаметрическимъ множителемъ», равнялось 1/100, 1/200, 1/300, или 1/400; слѣдовательно $\frac{Pr}{P+r}$ равнялось приблизительно r.

Итакъ найденную ниже формулу можно написать проще такъ:

$$R = \frac{f}{k} K - (G + r) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Когда измѣряемая разность потенціаловъ меньше 1,75 вольта, то реостатъ P не употребляется; тогда проводы соединяютъ прямо съ зажимами гальванометрической цѣпи.

Таблица II.

Постоянная K.	R_v въ легальныхъ омахъ.	Поправка на 1° Ц.	Замѣчанія.
0,0005	60	1,68	Прямое соединеніе.
0,001	555	1,80	
0,005	4517	2,71	
0,01	9469	3,85	
0,05	57,5	1,68	$P + r = 250$.
0,1	552,5	1,80	
0,5	4515	2,71	
1	9469	3,85	
2	9469	3,85	$P + r = 500$.
3	9469	3,85	$P + r = 750$.
4	12773	4,61	$P + r = 750$.

II таблица содержитъ въ 1-мъ столбцѣ принятыя при приборѣ постоянныя, а во 2-мъ столбцѣ—соотвѣтствующія величины Rv *). 3-й столбецъ даетъ поправки, обусловливаемыя температурой; потенціометрическій множитель очевидно не зависитъ отъ температуры; на градусъ Ц. измѣненія температуры выше или ниже 17° Ц. достаточно прибавить къ Rv или вычесть изъ него 0,023°/о отъ Rv (если катушки изъ платиноидной проволоки) плюсъ 0,388°/о отъ G.

Какъ въ гальванометрѣ, такъ и въ катушкахъ магазина сопротивленій токъ производитъ совершенно незамѣтное нагрѣваніе, а слѣдовательно гальванометръ можно оставлять въ цѣпи безъ всякой опасности въ теченіи какого угодно времени.

При обыкновенной работѣ измѣренія дѣлаютъ непосредственнымъ отсчетомъ, а для точныхъ работъ, какъ мы уже объясняли, шкалу употребляютъ только для полученія средняго отклоненія. Затѣмъ отыскиваютъ величину электровозбудительной силы, соотвѣтствующей этому отклоненію, помѣстивъ между зажимами цѣпи RG электровозбудительную силу, равную электровозбудительной силѣ нормальнаго элемента, введя вѣтвь передъ гальванометромъ и урегулировывая сопротивленіе R такъ чтобы снова получилось среднее отклоненіе.

Пусть будутъ:

E — искомая разность потенціаловъ;
r — полное сопротивленіе реостата P вмѣстѣ съ проводами;
ra — сопротивленіе части A, заключенной между точками отвѣтвленія гальванометрической цѣпи;
R^1 — сопротивленіе въ цѣпи гальванометра, необходимое для полученія средняго отклоненія;
m — увеличивающая способность вѣтви, когда употребляется нормальный элементъ.
e — электровозбудительная сила нормальнаго элемента, исправленная по температурѣ.

Получаемъ:

$$E = \frac{r}{ra} \frac{Rv + G}{m R^1 + G} e.$$

Измѣреніе сопротивленій.— Эти приспособленія равнымъ образомъ даютъ возможность измѣрять съ очень большой точностью сопротивленія. Если желаютъ измѣрить очень малыя сопротивленія, какъ напримѣръ сопротивленіе якоря динамомашины между щетокъ, то пускаютъ токъ въ этотъ якорь и измѣряютъ одновременно силу тока и разность потенціаловъ на оконечностяхъ сопротивленія; послѣднее получается непосредственно по формулѣ ома. Если взять подходящія постоянныя для вольтметра и амперметра, то можно получать точныя измѣренія, пользуясь какимъ угодно токомъ. Слѣдующая таблица показываетъ, что точность не зависитъ отъ силы употребляемаго тока.

Таблица III.

Сила тока въ амперахъ.	Разность потенціаловъ въ вольтахъ между щетками	Сопротивленіе въ омахъ.
25,9	0,203	0,00784
47,1	0,370	0,00786

Когда желаютъ измѣрять очень большое сопротивленіе, какъ напримѣръ сопротивленіе изолировки, то начинаютъ съ измѣренія электровозбудительной силы тока, а затѣмъ замыкаютъ этотъ токъ прямо чрезъ цѣпь, содержащую вольтметръ и измѣряемое сопротивленіе.

Такимъ образомъ электровозбудительная сила одной динамомашины при ходѣ порожнемъ, измѣренная на вольтметрѣ G^2 обыкновеннымъ способомъ, оказалась равной 103 вольтамъ. Цѣпь этой динамомашины замкнули, соединивъ одну изъ ея оконечностей съ осью машины, а другую—съ коллекторомъ якоря, изоляцію котораго слѣдовало испытать.

Такимъ образомъ изолировка якоря составляла часть цѣпи, которая была замкнута прямо чрезъ G^2. Отсчетъ на шкалѣ вольтовъ равнялся теперь 89,5, т. е. по цѣпи проходитъ токъ въ 89,5 микро-амперовъ.

*) Формула (3) даетъ сопротивленіе Rv въ истинныхъ омахъ; значенія Rv во II таблицѣ указаны въ легальныхъ омахъ; чтобы сдѣлать приведеніе, принимаютъ легальный омъ $= 0,9977$ ома.

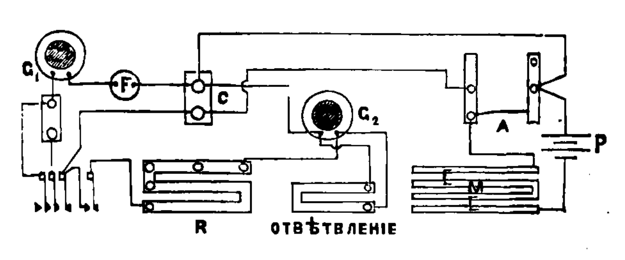
Итакъ полное сопротивленіе цѣпи было

$$\frac{103 \times 10^6}{89,5} = 1,151 \text{ мегомовъ}.$$

Оно состояло изъ искомаго сопротивленія плюсъ нѣсколько сотенъ омовъ,—сопротивленіе G_2 и проводовъ.

Калибрированіе гальванометровъ. Калибрированіе гальванометровъ основывается на примѣненіи нормальнаго элемента Кларка и калибрированнаго сопротивленія. Такъ какъ нельзя было бы замыкать цѣпь нормальнаго элемента, не измѣняя ее, то вотъ какъ поступаютъ:

Токъ батареи двухъ или трехъ аккумуляторовъ пропускаютъ по цѣпи, содержащей реостатъ A (фиг. 8) неизмѣняемое сопротивленіе и ртутный реостатъ, сопротивленіе котораго можно урегулировать такимъ образомъ, чтобы разность потенціаловъ между зажимами A или, что одно и тоже, между отвѣтвляющимися отъ нихъ двумя ртутными чашечками равнялось электровозбудительной силѣ нормальнаго элемента. Удостовѣряются, установилось ли равновѣсіе, посредствомъ приспособленія, представленнаго на лѣвой части схемы.



Фиг. 8.

Этотъ отвѣтвленный токъ пропускаютъ въ очень чувствительный гальванометръ G_1, цѣпь котораго содержитъ нормальный элементъ F, расположенный навстрѣчу. Когда электровозбудительная сила въ C равна электровозбудительной силѣ элемента Кларка, гальванометръ G_1 остается на нулѣ. Разъ эта регулировка произведена, располагаютъ въ C постоянный источникъ электричества съ извѣстной электровозбудительной силой. Итакъ остается только пустить токъ въ калибрируемый гальванометръ G_2, расположенный послѣдовательно съ извѣстнымъ сопротивленіемъ R и снабженный вѣтвью, если нужно; тогда найдемъ его отклоненіе, соотвѣтствующее опредѣленной силѣ тока.

Пусть будутъ:
i — токъ чрезъ гальванометръ;
m — переводный множитель вѣтви;
R — сопротивленіе послѣдовательно съ G;
G — сопротивленіе гальванометра;
получаемъ:

$$i = \frac{e}{mR + G} \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

Сначала вычисляютъ по этой формулѣ m и R такъ, чтобы силы тока i, пробѣгающія по гальванометру, равнялись 10, 20, 30 и т. д. микро-амперамъ.

Таблица IV, которая содержитъ въ III столбцѣ отклоненія, соотвѣтствующія силамъ въ 5, 10 и т. д. микро-амперовъ, показываетъ кромѣ того цифрами, заключающимися въ IV столбцѣ $\left(\frac{\text{разности тока}}{\text{разности отклоненій}}\right)$, что отклоненія пропорціональны силѣ тока по всей шкалѣ; цифры III столбца представляютъ среднія изъ трехъ опытовъ.

Этотъ способъ можетъ доставить большую точность; гальванометръ G_1, который служитъ только для указанія равенства электровозбудительныхъ силъ на зажимахъ калибруемаго гальванометра и на зажимахъ нормальнаго элемента, очень чувствителенъ. Его свѣтящаяся точка перемѣщается замѣтно отъ тока въ $\frac{1}{100000000}$ ампера; такъ какъ внутреннее сопротивленіе нормальнаго элемента плюсъ сопротивленіе G_1 не превосходитъ 1600 омовъ, то получалось бы отклоненіе въ ту или другую сторону, если бы произошло уклоненія отъ равновѣсія $^1/_{107} \times 1600 = 0,00016$ вольта, т. е. около 0,011% электровозбудительной силы нормальнаго элемента. Чувствительность этихъ электрическихъ вѣсовъ такова, что для отклоненія гальванометра G_1 достаточно передвиженія на $^4/_{10}$ миллиметра одного изъ скользящихъ контактовъ ртутнаго сопротивленія.

Таблица IV.

i	R	Отклоненіе въ миллиметр.	$\frac{\Delta i}{\Delta D}$
5	28,729	11,3	
10	14,343	22,8	0,4348
20	7,150	45,2	0,4464
30	4,752	68,0	0,4386
40	3,553	90,9	0,4367
50	2,834	113,5	0,4425
60	2,355	136,5	0,4444
80	1,755,2	180,7	0,4474
100	1,395,5	225,0	0,4514
120	1,155,7	270,0	0,4444
140	984,5	315,5	0,4395
160	856,0	361,0	0,4395
170	803,1	384,0	0,4348

Въ цѣпи нормальнаго элемента употребляется ключъ съ двойнымъ контактомъ, соединенный съ большимъ сопротивленіемъ (около 10,000 омовъ) такимъ образомъ, что, когда ключъ нажатъ на половину, это сопротивленіе не позволяетъ опасному току проходить чрезъ элементъ, а когда ключъ замкнутъ вполнѣ, передъ этимъ сопротивленіемъ, по установленіи равновѣсія между электровозбудительными силами, вводится короткая вѣтвь и такимъ образомъ получается полная чувствительность, какую только можетъ доставить способъ.

Передача энергіи при помощи перемѣннаго тока.

Гисберта Каппа.

Года два тому назадъ городскія власти города Касселя въ Германіи рѣшили ввести въ городѣ электрическое освѣщеніе, помѣстивъ электрическую станцію на берегу рѣки Фульды въ зданіи водоподъемной станціи въ четырехъ миляхъ отъ города. Конечно было бы возможно устроить просто станцію съ обыкновеннымъ перемѣннымъ токомъ. Но такое рѣшеніе вопроса было бы не совсѣмъ удачно. Прежде всего при этомъ можно было бы установить всего 2500 лампъ въ 16 свѣчей каждая, такъ какъ сила водоподъемной станціи не превосходила 200 лошадиныхъ силъ. Во вторыхъ примѣненіе перемѣннаго тока не позволяло выполнить желаніе муниципалитета, какъ можно съ большей выгодой воспользоваться имѣющейся силой. Чтобы выполнить это намѣреніе, очевидно было необходимо примѣнить какую-нибудь систему запасанія энергіи для того, чтобы тюрбины постоянно могли работать во всю силу. При этой системѣ число лампъ могло бы быть увеличено, Поэтому въ данномъ случаѣ весьма удобна была бы обыкновенная станція съ постояннымъ токомъ, если бы не такое значительное разстояніе отъ города.

Очевидно надо было бы работать съ токомъ большаго напряженія и трансформировать ихъ въ токи низкаго на-

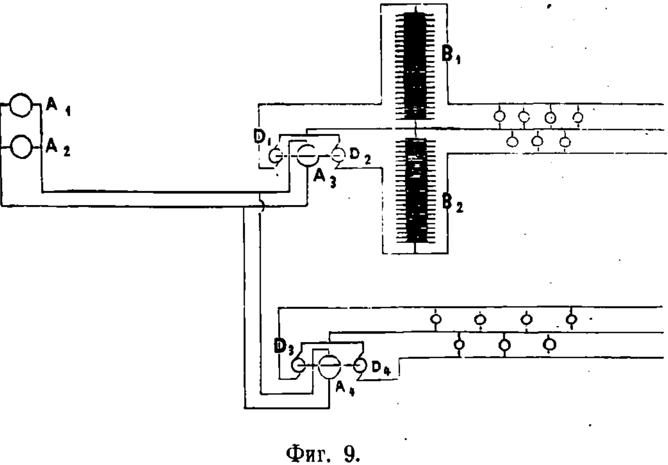
пряженія на вспомогательныхъ станціяхъ въ самомъ городѣ. Но динамомашины, дающія постоянный токъ высокаго напряженія, имѣютъ такіе недостатки, которые очень желательно было бы избѣжать. Кромѣ того изоляція баттареи изъ 1000 аккумуляторовъ, соединяемыхъ послѣдовательно при заряжаніи и параллельно при разряженіи, представляетъ большія затрудненія и требуетъ многихъ сложныхъ приспособленій.

Итакъ ни одна изъ разсмотрѣнныхъ системъ, т. е. ни обыкновенныя станціи съ перемѣннымъ токомъ, ни станціи съ постояннымъ токомъ и баттареями аккумуляторовъ, не годилась для Касселя.

Вопросъ былъ весьма удачно рѣшенъ инженеромъ Оскаромъ фонъ-Миллеромъ, которому муниципалитетъ поручилъ это дѣло. Рѣшеніе состояло въ слѣдующемъ:

Фонъ-Миллеръ рѣшилъ передавать энергію посредствомъ однофазнаго перемѣннаго тока на двѣ вспомогательныя станціи въ Касселѣ, отъ которыхъ уже городъ снабжался постояннымъ токомъ по трехпроводной системѣ.

На одной изъ вспомогательныхъ станцій онъ помѣстилъ баттарею аккумуляторовъ, которая заряжалась въ часы слабаго освѣщенія и разряжалась, помогая динамомашинамъ, въ часы, когда потребленіе тока усиливалось. Такимъ образомъ общее число лампъ могло быть увеличено до 35000.



Фиг. 9.

На фиг. 9 представлено схематически расположеніе станцій и машинъ.

A_1 и A_2 суть два альтернатора, каждый въ 60 киловаттовъ, помѣщенныхъ на генераторной станціи. Съ этой станціи токъ, по подземному концентрическому кабелю передается на двѣ вспомогательныя станціи. Альтернаторы расчитаны на напряженіе у зажимовъ въ 2000—2200 вольтъ, потеря же при передачѣ, когда оба работаютъ во всю силу, достигаетъ 10%.

На каждой вспомогательной станціи помѣщенъ трансформаторъ, преобразовывающій перемѣнный токъ въ постоянный. Онъ состоитъ изъ альтернатора въ 60 киловаттовъ A_3, A_4, соединенныхъ каждый съ двумя динамомашинами постояннаго тока D_1, D_2 и D_3, D_4. На одной изъ вспомогательныхъ станцій находятся двѣ баттареи аккумуляторовъ B_1 и B_2, расположенныхъ такъ, чтобы питать трехпроводную систему.

Магистрали въ городѣ соединены такъ, что эти баттареи могутъ питать проводники во всемъ городѣ и доставлять токъ по магистралямъ на вторую вспомогательную станцію.

Чтобы пустить въ ходъ какой либо изъ трансформаторовъ, достаточно замкнуть цѣпь постоянныхъ динамомашинъ. Онѣ тогда начнутъ работать какъ двигатели и приведутъ во вращеніе альтернаторъ; когда скорость его достигнетъ нужнаго предѣла, замыкается цѣпь высокаго напряженія, альтернаторъ начинаетъ работать какъ двигатель и вращаетъ соединенныя съ ними динамомашины.

Какъ можно видѣть тутъ не только альтернаторы, помѣщенные на генераторной станціи работаютъ параллельно, но параллельно также работаютъ и два альтернатора, помѣщенные въ двухъ вспомогательныхъ станціяхъ, находящихся въ разныхъ частяхъ города.

Динамомашины установлены системы Броуна, альтернаторы же принадлежатъ къ типу, носящему мое имя. Всѣ эти машины построены заводомъ Эрликонъ.

Вся честь устройства Кассельской установки, этого, вѣроятно перваго, образца передачи энергіи при помощи перемѣннаго тока, принадлежитъ фонъ-Миллеру, который въ то время, какъ многіе электротехники сомнѣвались въ возможности параллельнаго соединенія альтернаторовъ, смѣло приступилъ къ устройству установки, полный успѣхъ которой зависитъ не только отъ параллельнаго соединенія, но также и отъ экономичнаго и безопаснаго способа передачи энергіи при помощи однофазнаго перемѣннаго тока, получаемаго отъ обыкновенныхъ альтернаторовъ, служащихъ для освѣщенія. Къ устройству установки было приступлено въ Маѣ прошлаго (1891) года и до сихъ поръ она работаетъ безъ малѣйшей задержки.

(The Electrician).

Хронологическая исторія электричества, гальванизма, магнитизма и телеграфа.

*(Продолженіе *).*

1776. — Бордо (Жанъ Шарль), французскій астрономъ и математикъ, подвинулъ впередъ работу Малле и первый точно установилъ свѣдѣнія о третьемъ и самомъ важномъ элементѣ земнаго магнитизма, а именно о его напряженіи.

Ему принадлежитъ правильное опредѣленіе разницы напряженія въ различныхъ точкахъ земной поверхности посредствомъ измѣренія колебаній вертикальной стрѣлки въ магнитномъ меридіанѣ. Это онъ сдѣлалъ во время своей экспедиціи на Канарскіе острова и его наблюденія были подтверждены другими наблюденіями, сдѣланными въ теченіи 1785—1787 гг. спутникомъ несчастнаго Ла-Перуза, Полемъ де-Ламанжомъ, и сообщенными изъ Макао французской Академіи.

1777. — Лихтенбергъ (Георгъ Кристофъ), профессоръ экспериментальной философіи въ геттингенскомъ университетѣ, проявилъ состояніе наэлектризованныхъ поверхностей, посыпая ихъ порошками.

Носящія его имя фигуры получаются, если проводить шарикомъ лейденской банки какія либо линіи на смоляной поверхности и посыпать послѣднюю хорошо перетертой смѣсью сѣры и сурика. Такъ какъ эти вещества треніемъ приводятся въ противуположныя электрическія состоянія, то сѣра собирается на положительной части смолы, а сурикъ на отрицательной. Положительное электричество производитъ расположеніе, подобное перьямъ, а отрицательное — звѣздообразное.

1778. — Мартинъ (Веньяминъ), англійскій артистъ и математикъ, утверждаетъ въ своихъ сочиненіяхъ, что согласно съ его опытами магнитная сила обратно пропорціональна квадратнымъ корнямъ изъ кубовъ разстояній. Нодъ, разсуждая о законахъ магнитной силы, говоритъ, что какъ Мартинъ, такъ и Тобіасъ Мейеръ пришли къ вѣрному заключенію о тождественности закона магнитной силы съ закономъ тяготѣнія и что въ предыдущихъ опытахъ Хоксби и другихъ не были приняты въ разсчетъ надлежащимъ образомъ нарушающія перемѣны въ магнитныхъ силахъ, столь тѣсно связанныя съ характеромъ опытовъ.

1778. — Дюпюи (Шарль Франсуа), знаменитый французскій писатель, который въ 24 года отъ роду сдѣлался профессоромъ риторики въ коллегіи въ Лизье, построилъ телеграфъ по плану, указанному Амонтономъ (1704 г.). Посредствомъ этого прибора онъ обмѣнивался корреспонденціей съ своимъ другомъ Фортеномъ, жившимъ тогда въ Баньо, до начала революціи, когда онъ счелъ за благоразумное уничтожить совсѣмъ это сообщеніе.

1778. — Бругмонсъ (Себальдъ Юстинъ), профессоръ есте-

---

*) См. «Электричество» № 21, 1892 г.

ственной исторіи въ лейденскомъ университетѣ, открылъ, что кобальтъ притягивается, а висмутъ и сурьма отталкиваются однимъ и тѣмъ же полюсомъ магнита, и такимъ образомъ положилъ основаніе науки о діамагнитизмѣ.

Гумбольдтъ замѣчаетъ: — «Бругмонсъ, а послѣ него Кулонъ, который былъ одаренъ болѣе высокими математическими способностями, проникли глубоко въ природу земнаго магнитизма. Ихъ талантливые физическіе опыты захватывали магнитное притяженіе всей матеріи, мѣстное распредѣленіе силы въ магнитномъ стержнѣ данной формы и законъ ея дѣйствія на разстояніи. Чтобы получить точные результаты, они пользовались колебаніями горизонтальной стрѣлки, подвѣшенной на нити, а также отклоненіями крутильныхъ вѣсовъ».

1779. — Лордъ Махонъ (впослѣдствіи третій графъ Станхопъ), очень способный и плодовитый англійскій изобрѣтатель, ученикъ Лесажа изъ Женевы (1774 г.), издалъ «Принципы электричества», въ которыхъ онъ объясняетъ дѣйствія возвратнаго или побочнаго удара электрическаго разряда замѣченнаго первый разъ Веньяминомъ Вильсономъ (1746 г.)

Онъ воображалъ, что когда большое облако бываетъ заряжено электричествомъ, то послѣднее перемѣщаетъ большое количество этой жидкости изъ сосѣдняго слоя воздуха, а когда облако рязрядится, то электрическая матерія возвращается въ ту часть атмосферы, откуда она была прежде извлечена. По теоріи, изложенной въ вышеупомянутомъ сочиненіи, «положительно наэлектризованное тѣло, окруженное воздухомъ, будетъ отлагать на всѣхъ частицахъ этого воздуха, приходящихъ послѣдовательно въ соприкосаніе съ нимъ, пропорціональную часть своего избытка электричества. Такимъ способомъ воздухъ, окружающій тѣло, сдѣлается также наэлектризованнымъ положительно, т. е. онъ образуетъ около этого положительнаго тѣла электрическую атмосферу, которая также будетъ положительной.... Плотность всѣхъ такихъ атмосферъ уменьшается съ увеличеніемъ разстоянія отъ заряженнаго тѣла».

Тиндаль говоритъ, что лордъ Махонъ расплавлялъ металлы и возвратнымъ разрядомъ производилъ сильныя физіологическія дѣйствіи.

1779. — Ингенхузъ (Іоганъ), выдающійся англійскій врачъ и физикъ, родомъ изъ Бреды, написалъ отчетъ объ электрическомъ аппаратѣ, который по мнѣнію многихъ привелъ къ изобрѣтенію дисковой электрической машины, хотя это приписываютъ также Джемсу Рамсдену. Д-ръ Пристлей утверждаетъ, что Ингенхузъ и Рамсденъ изобрѣли ее независимо одинъ отъ другаго. Онъ описываетъ, что стеклянный вертикальный дискъ въ 9 дм. діаметромъ вращается и трется по четыремъ подушкамъ, каждая $1^1/_2$ дм. длиной, расположеннымъ на противуположныхъ концахъ вертикальнаго діаметра. Кондукторомъ служила латунная трубка съ двумя горизонтальными отростками, которые выступаютъ приблизительно на $^1/_2$ дм. за край стекла, такъ что каждый отростокъ беретъ электричество, возбуждаемое двумя подушками.

Д-ръ Ингенхузъ построилъ также маленькій магнитъ изъ нѣсколькихъ полосокъ намагниченной стали, сильно сжатыхъ вмѣстѣ, который могъ поддерживать въ 150 разъ больше своего собственнаго вѣса. Онъ нашелъ, что смѣси, въ составъ которыхъ входитъ порошокъ естественнаго магнита, бываютъ гораздо лучше смѣсей, сдѣланныхъ изъ порошка желѣза, такъ какъ у естественнаго магнита сдерживающая сила больше, чѣмъ у желѣза.

Въ 1786 г. д-ръ Ингенхузъ писалъ, что ростъ растеній замѣтно нисколько не ускоряется и не замедляется обыкновеннымъ электричествомъ.

1780—1781. — Берталонъ (Пьеръ), французскій врачъ и профессоръ физики, большой другъ д-ра Франклина, издалъ въ Парижѣ «Электричество человѣческаго тѣла», гдѣ онъ подробно разсказываетъ свои общія наблюденія надъ атмосфернымъ электричествомъ относительно его дѣйствія на человѣческое тѣло въ здоровомъ и болѣзненномъ состояніи. Онъ также разсуждаетъ о дѣйствіяхъ электричества на животныхъ и подробно описываетъ очень интересные опыты надъ электрическимъ скатомъ, который по его словамъ представляетъ очень тѣсное сходство съ лейденской банкой.

1780—1783. — Профессоръ Вилльямсъ въ Кембриджѣ, въ Массачузетцѣ, первый произвелъ наблюденія надъ магнитнымъ наклоненіемъ въ Соединенныхъ Штатахъ и опубликовалъ ихъ въ «Мемуарахъ Американской Академіи». По этимъ свѣдѣніямъ наклоненіе въ 1783 г. равнялось 69° 41′. Слѣдующія наблюденія надъ отклоненіемъ производились во время экспедиціи Лонга въ Скалистые Горы въ 1819 г.

1780. — Отецъ Аміо, ученый французскій іезуитъ, который былъ посланъ въ 1751 г. миссіонеромъ въ Пекинъ, гдѣ онъ оставался до своей смерти въ 1794 г., писалъ 26 іюля 1780 г., а также 20 октября 1782 г., что изъ большаго числа наблюденій онъ не нашелъ никакой перемѣны въ измѣненіи магнитной стрѣлки, т. е. точка, на которую указываетъ сѣверный конецъ, склоняется къ западу отъ 2° до $2^1/_2$°, рѣдко больше $4^1/_2$° и никогда меньше 2°».

1781. — Кирванъ (Ричардъ), членъ Королевскаго Общества, выдающійся ирландскій химикъ, который сдѣлался президентомъ Дублинскаго Общества и Королевской Ирландской Академіи, получилъ отъ Королевскаго Общества золотую медаль Коплея за многія цѣнныя сообщенія, сдѣланныя имъ послѣднему учрежденію. Между ними можно указать на «Мысли о магнитизмѣ», гдѣ онъ подробно трактуетъ о притяженіи, отталкиваніи, полярности и пр.

Говорятъ, Кирванъ первый придумалъ понятіе о молекулярныхъ магнитахъ, но по словамъ д-ра Макъ-Кендрика оно не имѣло никакого значенія до тѣхъ поръ, пока не придалъ ему опредѣленную форму Веберъ.

1781. — Модюи (Антуанъ Ренъ), профессоръ въ французской Коллегіи, опубликовалъ нѣсколько наблюденій, изъ которыхъ онъ заключаетъ, что примѣненіе электричества дѣйствуетъ благопріятно въ случаяхъ паралича. Онъ обыкновенно помѣщалъ паціента на изолированномъ стулѣ въ сообщеніи съ проводникомъ электрической машины. Де-ля-Ривъ, который упоминаетъ объ этомъ, замѣчаетъ, что дѣйствіе, если какое и было, могло происходить только отъ выхода электричества въ воздухъ.

1781. — Лавуазье (Антуанъ Лоранъ), выдающійся французскій химикъ, главный основатель современной химіи и системы химической номенклатуры, которая получила исключительное распространеніе въ началѣ XIX столѣтія и окончилась изгнаніемъ флогистической теоріи, доказалъ на нѣсколькихъ опытахъ, произведенныхъ вмѣстѣ съ Вольтой и Лапласомъ, что при переходѣ твердыхъ или жидкихъ тѣлъ въ газовое состояніе развивается электричество. Давидъ Брюстеръ говоритъ, что тѣла, которыя хотѣли испарять или растворять, помѣщали на изолированную подставку и соединяли цѣпью или проволокой съ электрометромъ Кавалло или съ конденсаторомъ Вольты, когда предполагали, что электричество постепенно увеличивается. Когда сѣрную кислоту, разведенную въ трехъ частяхъ воды, налили на желѣзные опилки, съ сильнымъ шипѣніемъ выдѣлялся воспламеняющійся воздухъ; чрезъ нѣсколько минутъ конденсаторъ оказывался настолько сильно заряженнымъ, что давалъ большую искру отрицательнаго электричества. Подобные же результаты получили, когда жгли на жаровнѣ древесный уголь или когда получали «постоянный воздухъ» или азотный газъ изъ порошка мѣла посредствомъ сѣрной и азотной кислотъ.

1781—1783. — Донъ-Готей или донъ-Гольтьеръ, монахъ ордена Cîteaux, усовершенствовалъ изобрѣтеніе Дюпюи (1778 г.) и построилъ телеграфъ, съ которымъ онъ познакомилъ д-ра Франклина, а также Кондорсе и Де-Милли, членовъ Академіи Наукъ, рекомендовавшихъ его французскому правительству. Въ своемъ объявленіи, опубликованномъ въ 1783 г., онъ разсказываетъ, что имъ открытъ новый способъ быстрой передачи, посредствомъ котораго онъ можетъ передавать извѣстія и звуки по водянымъ трубамъ на разстояніе 50 миль въ 50 минутъ.

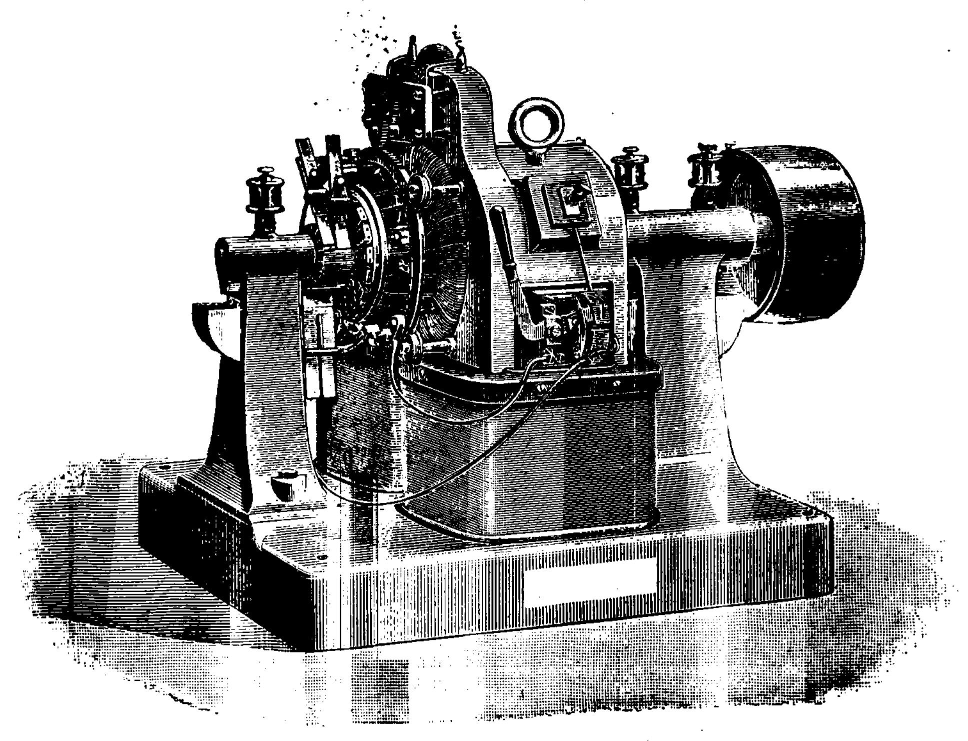
(Продолженіе слѣдуетъ).

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Динамомашина Гринвуда и Бетли для дуговыхъ лампъ. — Съ перваго взгляда кажется, что Гринвудъ и Бетли (изъ Лидса) видоизмѣнили и притомъ почти до неузнаваемости динамомашину Гохгаузена, но болѣе обстоятельный осмотръ этой новой машины для

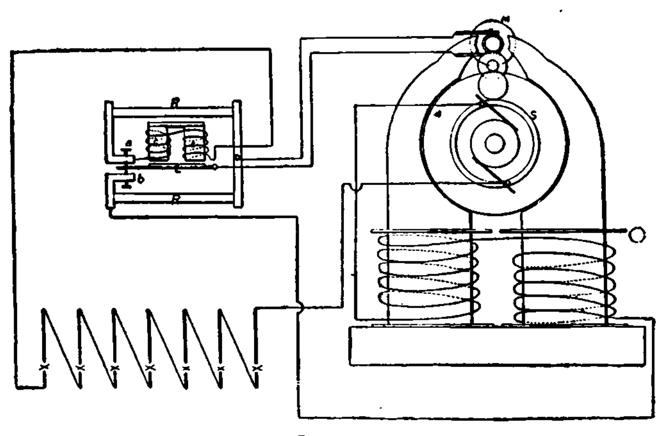
дуговыхъ лампъ показываетъ, что наиболѣе замѣтной ея особенностью является отсутствіе фантастическихъ электромагнитовъ, хотя удержано нѣсколько первоначальныхъ подробностей, какъ напримѣръ коллекторъ съ воздушной изолировкой, щеткодержатели и главный коммутаторъ. У этой машины все еще находимъ установку щетокъ на большомъ кольцѣ, движущемся на рамкахъ, потому что это составляетъ часть регуляторной системы, которая является характерной особенностью динамомашины. Такъ какъ курьезныя магнитныя поперечины были откинуты, то пришлось видоизмѣнить и двигатель, который теперь расположенъ въ добавочномъ или отвѣтвленномъ магнитномъ полѣ между двумя выступами отъ полюсовыхъ придатковъ.

На фиг. 10 показанъ общій видъ 20 ламповой динамо-



Фиг. 10.

машины съ прикрѣпленнымъ регулирующимъ приводомъ. На фиг. 11 цѣпь представлена схематически. Небольшой плоскій кольцеобразный якорь M снабженъ обыкновеннымъ коллекторомъ и парой щетокъ, получающихъ слабый токъ чрезъ автоматическій коммутаторъ. Послѣдній состоитъ изъ электромагнита, намагничиваемаго главнымъ токомъ, якоря L, который можетъ соприкасаться съ тѣмъ или другимъ изъ винтовъ *a* и *b*, и двухъ сопротивленій R, состоящихъ изъ



Фиг. 11.

угольныхъ палочекъ около 12,5 мм. діаметромъ и 15 см. длиной. Небольшое измѣненіе электровозбудительной силы въ главной цѣпи заставитъ якорь L соприкоснуться съ *a* или *b*, смотря по обстоятельствамъ, и пропуститъ токъ чрезъ якорь M въ томъ или другомъ направленіи, вслѣдствіе чего послѣдній будетъ вращаться впередъ или назадъ. Въ силу этого вращенія M подвинется немного зубчатое колесо S, поддерживающее щеткодержатели динамомашины (такъ какъ оно при помощи небольшаго привода зубчатыхъ колесъ сцѣпляется съ осью якоря M), и такимъ образомъ урегулировывается положеніе щетокъ соотвѣтственно съ электровозбудительной силой, какая требуется тѣмъ или другимъ числомъ зажженныхъ дуговыхъ лампъ, расположенныхъ последовательно.

Надъ 20 ламповой машиной произвели слѣдующія испытанія; ее приводилъ въ движеніе электродвигатель, у котораго поглощаемую имъ мощность легко можно было опредѣлять; онъ вращался съ постоянной скоростью въ 750 оборотовъ въ минуту. Токъ постоянно былъ въ 10 амперовъ, а среднее измѣренное напряженіе равнялось 47 вольтамъ на лампу.

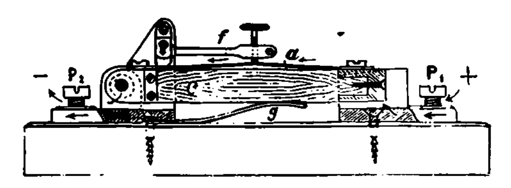
Регуляторъ поглощаетъ всего 21 ваттъ, или около $^1/_4$% наибольшей нагрузки,—количество, которымъ можно вполнѣ пренебрегать. У контактовъ искръ не бываетъ и автоматическій регуляторъ, разъ онъ установленъ, дѣйствуетъ быстро и безъ всякаго дальнѣйшаго присмотра за исключеніемъ обтиранія пыли.

Испытаніе динамомашины.

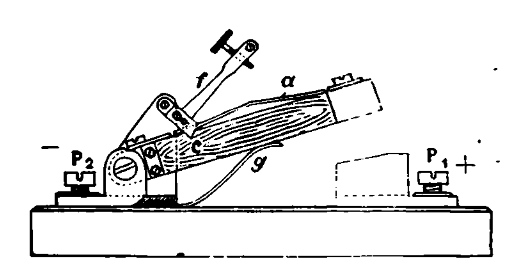
Число дуговыхъ лампъ.	Обороты въ минуту.	Токъ въ амперахъ.	Поглощ. лош. силъ.
5	750	10	6,31
6	750	10	6,98
8	750	10	7,81
12	750	10	10,65
16	750	10	13,1
20	750	10	15,2

(The Electrician).

Прерыватель Эйхлера. — Въ указанномъ на фиг. 12 положеніи цѣпь бываетъ замкнута и токъ проходитъ изъ P_1 въ P_2 по пластинкѣ *a* на деревянномъ рычагѣ *c*.



Фиг. 12.



Фиг. 13.

Если сила тока слишкомъ увеличивается, то эта пластинка изгибается отъ своего расширенія и отталкиваетъ стопоръ *f*, вслѣдствіе чего его наконечникъ, освобождая *c*, даетъ возможность пружинѣ *g* разомкнуть цѣпь, оттолкнувъ *c*, какъ показано на фиг. 13. (Lum. El.).

Новый элементъ д'Инфревиля. — Этотъ изобрѣтатель усовершенствовалъ даніелевскій элементъ типа Калло, въ которомъ раздѣленіе жидкостей достигается, какъ извѣстно, разностью ихъ удѣльнаго вѣса. Одинъ изъ крупныхъ недостатковъ обыкновенныхъ элементовъ этого рода заключается въ томъ, что въ нихъ бываетъ много отбросовъ цинка: цинковые электроды приходится замѣнять новыми раньше, чѣмъ они израсходуются вполнѣ, а иначе вслѣдствіе уменьшенія ихъ размѣровъ возрастаетъ внутреннее сопротивленіе элементовъ и сила тока падаетъ. По разсчетамъ изобрѣтателя приходится терять такимъ образомъ иногда до 45% полнаго вѣса новыхъ цинковыхъ электродовъ; не всегда представляется возможность сбывать эти отбросы цинка, не говоря уже о томъ, что и собираніе ихъ иногда было бы очень мѣшкотнымъ дѣломъ.

Д'Инфревилю удалось придумать такую форму и такое соединеніе для цинковыхъ электродовъ, что они расходуются производительно въ батареѣ цѣликомъ безъ всякихъ отбросовъ. Отдѣльные электроды соединяются между собой въ видѣ столба, причемъ ихъ соединенія недоступны для жидкости элемента; соединеніе производится крайне просто и быстро; израсходованный отчасти электродъ прикрѣпляется снизу новаго, послѣдній, когда онъ также отчасти израсходуется, въ свою очередь прикрѣпляется опять подъ свѣжій электродъ и т. д. Самый верхній электродъ прикрѣпляется къ подвѣскѣ, лежащей на краяхъ стклянки элемента, причемъ онъ только на половину опущенъ въ растворъ цинковаго купороса, а нижніе электроды погружены въ этотъ растворъ вполнѣ.

Электроды имѣютъ форму звѣзды съ 8 радіальными отростками, наклоненными книзу. Въ центрѣ сверху у каждаго электрода имѣется слегка коническій шипъ, а снизу — слегка коническое углубленіе или гнѣздо. Всѣ электроды дѣлаются совершенно одинаковыхъ размѣровъ; шипъ одного элемента плотно входитъ въ гнѣздо другаго (закрѣпляютъ, надавливая шипъ въ гнѣздо и немного поворачивая, какъ при завинчиваніи). Когда одинъ электродъ соединенъ такимъ образомъ съ другимъ, надъ концомъ шипа въ гнѣздѣ остается пустое пространство; скрѣпленіе получается совершенно надежное и можно не бояться, что нижній электродъ выпадетъ; жидкость очевидно не можетъ проникнуть къ соединенію электродовъ по стѣнкамъ опрокинутаго въ жидкости гнѣзда для типа. Чтобы разнять элементы, достаточно слегка повернуть одинъ электродъ относительно другаго.

Благодаря тому, что радіальные отростки электродовъ наклонены книзу, они начинаютъ расходоваться постепенно со своихъ концовъ, которые бываютъ опущены ниже въ растворѣ; наоборотъ, поддержка электрода расположена выше всѣхъ другихъ частей, а потому она подвергается меньшему химическому дѣйствію и разъѣдается уже послѣ отростковъ, такъ что электродъ не можетъ упасть на дно элемента отъ разъѣданія его поддержки.

Электроды соединяются такъ, чтобы отростки приходились у нихъ одинъ подъ другимъ, причемъ между ними остается зазоръ около 0,6 мм. При дѣйствіи элемента пузырьки водорода легко поднимаются кверху по наклоннымъ поверхностямъ отростковъ, оставляя ихъ свободными для дѣйствія жидкости и отчасти собираясь у устья гнѣзда и такимъ образомъ способствуя предохраненію основанія шипа отъ разъѣданія. Представимъ себѣ группу изъ трехъ такихъ электродовъ въ работавшемъ элементѣ; верхній будетъ еще почти цѣльный, у средняго разъѣдены на половину отростки, а нижній будетъ походить на маленькій грибокъ, такъ что снизу эта группа электродовъ представитъ довольно равную поверхность.

Шипъ верхняго электрода входитъ въ гнѣздо въ упомянутой выше подвѣскѣ, сдѣланной изъ двухъ склепанныхъ латунныхъ полосокъ; съ одной стороны этой подвѣскѣ приданъ видъ треугольника, такъ что она опирается на край банки въ трехъ точкахъ, обезпечивая для электродовъ вполнѣ устойчивое положеніе. Около треугольника, гдѣ полоска двойная, продѣвается въ подвѣску проводъ для введенія элемента въ цѣпь. Такимъ образомъ для сборки элемента не требуется ни зажимовъ, ни винтовъ.

Изобрѣтатель утверждаетъ, что внутреннее сопротивленіе у его элемента въ три раза меньше, чѣмъ у обыкновеннаго элемента Калло. Вслѣдствіе этого разсматриваемые элементы могутъ быть весьма пригодны для работы въ цѣпяхъ малаго сопротивленія, какъ напримѣръ въ мѣстныхъ телеграфныхъ цѣпяхъ, для гальванопластики, при маленькихъ электродвигателяхъ, для пожарныхъ, полицейскихъ и желѣзнодорожныхъ сигналовъ и пр.

Многотрубчатый приборъ для техническаго производства озона по системѣ Дезире Корда. — Обыкновенно озонъ получаютъ при помощи электрическихъ истеченій или тихихъ разрядовъ электрическихъ конденсаторовъ.

Нашли, что яркая искра производитъ только весьма неполное преобразованіе кислорода, тогда какъ тихій разрядъ даетъ результаты гораздо лучше. Тогда стали придумывать множество приборовъ для полученія этого истеченія, которые всѣ можно подвести подъ одинъ типъ, изобрѣтенный Вернеромъ Сименсомъ (въ 1857 г.) и состоящій главнымъ образомъ изъ двухъ проводниковъ извѣстной длины, расположенныхъ параллельно и отдѣленныхъ двумя стеклянными пластинками, которыя заключали между собой слой преобразуемаго кислорода. Приборъ Бертело, состоящій изъ двухъ цилиндрическихъ трубокъ, представляетъ собой только видоизмѣненіе прибора Сименса.

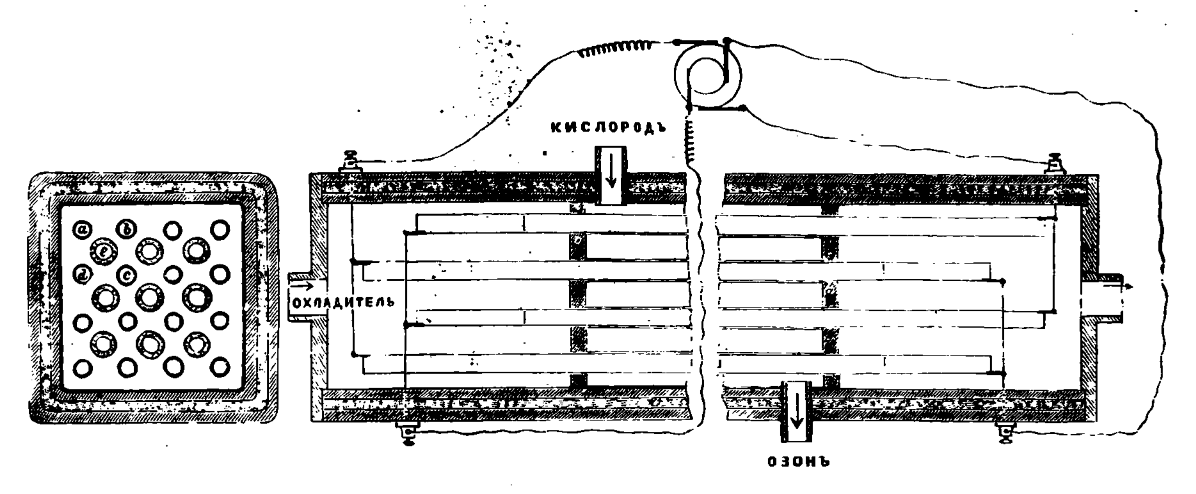
Всѣ эти приспособленія превосходны для небольшихъ лабораторныхъ приборовъ, но онѣ не годятся для промышленнаго производства озона по той простой причинѣ, что по своему устройству онѣ не пригодны для крупнаго производства. Тогда нѣкоторые изобрѣтатели придумали примѣнить для промышленнаго производства озона плоскіе конденсаторы съ большой активной поверхностью; при этомъ только неудобно было устраивать настолько параллельныя пластинки, какъ этого требовала равномѣрность истеченій, и затѣмъ такое устройство не позволяло получить непрерывное охлажденіе каждаго слоя кислорода—необходимое условіе хорошаго полученія озона.

Въ этомъ отношеніи озонизаторъ, который придумалъ Корда, повидимому хорошо разработанъ.

Этотъ приборъ (фиг. 14) состоитъ изъ пучка трубокъ, стеклянныхъ, высеребренныхъ внутри, или же мѣдныхъ, вылуженныхъ или никкелированныхъ снаружи. Каждое междутрубное устройство образуетъ элементъ, окруженный 4 трубками *a*, *b*, *c* и *d*, между которыми стеклянная трубка или

палочка e сконцентрировываетъ электрическія истеченія, исходящія изъ трубокъ a, b, c и d. Послѣднія соединены съ полюсами динамомашины слѣдующимъ образомъ:

Посредствомъ 4 щетокъ можно брать отъ коллектора какой бы то ни было динамомашины два перемѣнныхъ тока съ замедленіемъ одинъ относительно другаго на четверть періода. Вслѣдствіе этого, если соединить трубку a съ однимъ полюсомъ, а трубку c съ другимъ полюсомъ одного изъ токовъ, и съ другой стороны соединить трубку b съ однимъ полюсомъ, а трубку d съ другимъ полюсомъ втораго тока (каждый изъ этихъ полюсовъ представляетъ одна изъ 4 щетокъ), то при этомъ будетъ получаться попеременно



Фиг. 14.

разность потенціаловъ между a и c, которая будетъ представлять всегда четверть волны разности въ фазѣ по отношенію къ разности потенціаловъ, имѣющейся между b и d, т. е. когда у первой будетъ наибольшая величина, вторая будетъ нулемъ и обратно.

Въ результатѣ получится электрическое поле, у линій силы котораго будетъ вращающееся направленіе. Обусловливаемое этими линіями силы истеченіе будетъ дѣйствовать около стеклянной трубки на слой кислорода, находящійся между металлическими трубками.

Вмѣстѣ съ тѣмъ трубки служатъ для непрерывнаго охлажденія системы, потому что для поддержанія въ приборѣ какой угодно низкой температуры достаточно заставить циркулировать внутри трубокъ хододный воздухъ или охлаждающую жидкость. Это представляетъ преимущество, которымъ не слѣдуетъ пренебрегать въ виду того, что получается двойное или даже тройное количество озона, смотря по степени пониженія температуры.

Кислородъ, проходящій съ надлежащей скоростью въ междутрубномъ пространствѣ и подвергающійся по всей длинѣ прибора электрическому истеченію, собирается по выходѣ оттуда въ видѣ смѣси кислорода съ озономъ.

Трубки помѣщаются въ гипсовой камерѣ или въ деревянномъ ящикѣ, обложенномъ войлокомъ, съ внутренними стѣнками изъ листоваго луженаго желѣза.

Въ каждой изъ двухъ цѣпей находится катушка, самоиндукція которой въ соединеніи съ электро-емкостью прибора доставляетъ высокую разность потенціаловъ между трубками, необходимую для полученія электрическихъ истеченій.

Входъ и выходъ газа происходятъ на противоположныхъ сторонахъ прибора, такъ что ни одна частица кислорода не можетъ оставить приборъ, ускользнувъ отъ дѣйствія электрическихъ истеченій. (Lum. El.).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Основанія электротехники. А. П. Постниковъ. Часть II. *Первичные генераторы постояннаго тока.* Москва. Типографія Э. Лисснера и Ю. Романа 1893. Цѣна 1 р. 25 к. (158 страницъ, 86 рисунковъ).

Эта II часть труда г. Постникова состоитъ изъ 3-хъ отдѣловъ: 1-й отдѣлъ, заключающій одну главу VII посвященъ первичнымъ гальваническимъ (гидроэлектрическимъ) элементамъ, 2-й отдѣлъ — глава VIII — посвященъ термоэлектрическимъ элементамъ и 3-й отдѣлъ—главы IX и X—динамомашинамъ (и магнитоэлектрическимъ машинамъ) постояннаго тока.

По нашему мнѣнію эти три отдѣла очень неравнаго достоинства: 3-й отдѣлъ, наиболѣе интересный для электротехника, изложенъ *въ общемъ* дѣльно, точно и хорошо, хотя отнюдь не свободенъ отъ нѣкоторыхъ крупныхъ недостатковъ (см. дальше) и притомъ, намъ кажется, что онъ страдаетъ кое-гдѣ отъ излишняго стремленія автора къ сжатости. 2-й отдѣлъ не только черезчуръ сжатъ, но даже кое гдѣ прямо *скомканъ* и притомъ въ немъ есть важныя ошибки въ самыхъ существенныхъ частяхъ ученія о термоэлектричествѣ. 1-й же отдѣлъ хотя и содержитъ много хорошаго и цѣннаго, но въ немъ очень ужъ много рѣзко-невѣрныхъ утвержденій и притомъ по вопросамъ первостепенной важности для электрика и для электротехника. И это обстоятельство становится еще особенно непріятно потому, что почти всѣ тѣ неправды, которыя авторъ говоритъ о первичныхъ элементахъ, и онъ самъ, и читатель *должны* относить и къ аккумуляторамъ.

Послѣ этого вступленія мы перейдемъ теперь, къ болѣе подробному разбору лежащей передъ нами книги:

Въ главѣ VII (первой въ этой книгѣ) говорится о тѣхъ химическихъ процессахъ, которые происходятъ въ различныхъ гальваническихъ элементахъ, о мѣстномъ дѣйствіи, о поляризаціи и о деполяризаторахъ, и т. д., и т. д. Въ этой же главѣ описывается элементъ Даніэля и нѣкоторыя его видоизмѣненія, именно элементы Калло, Мейдингера, также С. Степанова; элементъ Маріе Дэви, Лекланше, Лекланше-Барбье, Гасснера, Лаланда и Шаперона, Грове, Бунзена, Поггендорфа, Имшенецкаго и еще нѣкоторые другіе. Въ общемъ все это точно и ясно, хотя мы, впрочемъ, отмѣтимъ въ этой части главы VII слѣдующіе недосмотры: на страницѣ 7 авторъ говоритъ, что деполяризаторами бываютъ главнымъ образомъ или растворы солей, или же...», а слѣдовало бы сказать: «растворы солей *легко возстановляемыхъ металловъ*, какъ то мѣди, серебра, ртути...». На стр. 16 авторъ говоря объ элементѣ Бунзена замѣчаетъ въ выноскѣ что азотная кислота есть «наилучшій *и слѣдовательно* [1]) *наиболѣе подвергающійся электролизу проводникъ, изъ всѣхъ жидкостей элемента*»; что значитъ напечатанное курсивомъ мы положительно отказываемся рѣшить.

Замѣтимъ также, что мы никоимъ образомъ не можемъ согласиться, чтобъ было удобно и раціонально называть какъ это дѣлаетъ авторъ, цинкъ въ элементѣ Даніэля *като-*

---

[1]) Курсивъ поставленъ нами.

домъ, а мѣдь *анодомъ*, по нашему мнѣнію слѣдуетъ какъ это и дѣлается многими, называть въ этомъ случаѣ цинкъ *внутреннимъ анодомъ*, а мѣдь *внутреннимъ катодомъ*; что оправдывается тѣмъ обстоятельствомъ, что внутри элемента токъ идетъ отъ цинка черезъ электролитъ къ мѣди и сообразно съ этимъ на цинкѣ выдѣляется кислородъ, который бы выдѣлялся на такъ сказать *настоящемъ* анодѣ, еслибъ мы замѣнили цинкъ и мѣдь напримѣръ платиновыми электродами и пропустили бы посредствомъ ихъ токъ какого нибудь источника черезъ жидкости въ томъ же направленіи въ какомъ онъ шелъ въ работающемъ элементѣ. Точно также и на платиновой пластинкѣ-катодѣ стала бы отлагаться изъ мѣднаго купороса металлическая мѣдь, которая въ работающемъ элементѣ Даніэля отлагается на мѣдномъ электродѣ.

Въ этой же VII главѣ авторъ говоритъ о сравненіи электровозбудительныхъ силъ гальваническихъ элементовъ. Здѣсь онъ описываетъ способъ Фехнера и способъ Видемана (который онъ въ высшей степени неправильно считаетъ болѣе точнымъ чѣмъ способъ Фехнера, тогда какъ въ дѣйствительности онъ гораздо менѣе точенъ). Затѣмъ авторъ даетъ еще описаніе одного «компенсаціоннаго» способа сравненія электровозбудительныхъ силъ въ формѣ указанной еще авторомъ компенсаціоннаго метода вообще—Поггендорфомъ, но почему то не упоминая даже имени Поггендорфа называетъ этотъ способъ способомъ Дюбуа-Реймона; тогда какъ въ дѣйствительности извѣстный способъ Дюбуа-Реймона или, чтобы выражаться вполнѣ правильно, способъ Поггендорфа въ видоизмѣненіи Дюбуа-Реймона совсѣмъ иной.

Въ § 126 этой же главы авторъ занимается вопросомъ о томъ, каково должно быть сопротивленіе внѣшней цѣпи, для того, чтобы данный элементъ развивалъ въ ней наибольшую мощность и выводитъ извѣстную теорему, что для этого сопротивленіе внѣшней цѣпи, должно быть равно сопротивленію самого элемента. При этомъ нельзя не пожалѣть, что авторъ ограничивается лишь тѣмъ случаемъ, когда внѣшняя цѣпь содержитъ однѣ такъ называемыя пассивныя сопротивленія, т. е. когда въ ней не имѣется какихъ либо контръ-электровозбудительныхъ силъ, развиваемыхъ, напримѣръ, заряжаемыми аккумуляторами, дуговыми лампама, электродвигателями и т. д. А кромѣ того авторъ принимаетъ—и это представляетъ крупнѣйшую ошибку, что когда мощность, развиваемая въ внѣшней цѣпи наибольшая, то и отдача тоже наибольшая! А такъ какъ при условіяхъ наибольшей мощности въ внѣшней цѣпи отдача равна 50%, то авторъ и выводитъ отсюда, что электрическая отдача системы, въ которой работаетъ данный элементъ, т. е. отношеніе электрической мощности развиваемой въ внѣшней цѣпи къ полной электрической мощности (т. е. къ мощности развиваемой во всей цѣпи)—«во всякомъ случаѣ не превышаетъ 0,5 или 50%». Вѣсъ этой ошибки тѣмъ больше что авторъ вѣдь не можетъ не относить своихъ утвержденій и къ аккумуляторамъ. И въ слѣдующемъ § «стоимость энергіи доставляемой гальваническими элементами» только что отмѣченный невѣрный взглядъ автора очень даетъ себя чувствовать (см. стр. 37).

Въ статьѣ «гальваническія батареи» авторъ говоритъ о различныхъ группировкахъ элементовъ въ батарею и разбираетъ при какой группировкѣ сила тока въ внѣшней цѣпи даннаго сопротивленія R будетъ наибольшая. При чемъ можно опять пожалѣть, что не говорится ни слова о случаѣ, когда внѣшняя цѣпь кромѣ пассивныхъ сопротивленій содержитъ и активныя сопротивленія (контръ-электровозбудительныя силы), и можно также, уже не пожалѣть, а поставить въ серіозный упрекъ автору, что онъ и здѣсь утверждаетъ самымъ рѣшительнымъ образомъ, будто электрическая отдача системы, въ которой работаетъ гальваническая батарея никоимъ образомъ не можетъ превышать 50%!

Въ высшей степени серьезный упрекъ можно сдѣлать автору и за то, что онъ нѣсколько разъ смѣшиваетъ въ VII главѣ, о которой мы теперь и говоримъ, разность потенціаловъ на борнахъ батареи и ея электровозбудительную силу! Что касается до § 121, въ которомъ говорится о томъ, какъ вычислять электровозбудительную силу гальваническаго элемента по термохимическимъ даннымъ, т. е. по количеству энергіи выдѣляемому происходящими въ элементѣ реакціями, то мы можемъ только пожалѣть, что этотъ § имѣется въ книгѣ г. Постникова; до такой степени онъ состоитъ почти сплошь изъ самыхъ невѣрныхъ и перепутанныхъ утвержденій; авторъ говоритъ будто *по термохимическимъ даннымъ можно вычислять электровозбудительную силу гальваническихъ элементовъ*. Это утвержденіе хотя и имѣетъ, или правильнѣе *имѣло*, за себя авторитетъ Сэра У. Томсона вполнѣ опровергнуто теоретическими изслѣдованіями фонъ Гэльмгольца и опытами Яна (Jahn), о которыхъ, правда, упоминаетъ авторъ, но лишь для того чтобъ сообщить читателю, что для элементовъ «не обладающихъ обратимостью химическихъ реакцій [1]) формула У. Томсона» (опредѣляющая электровозбудительную силу по энергіи, выдѣляемой реакціями происходящими въ элементѣ) «является недостаточною (Гельмгольцъ) и даетъ, говоря вообще, болѣе высокую величину электровозбудительной силы, чѣмъ получаемая путемъ опыта (Jahn). Обратные факты являются лишь какъ исключенія». (См. стр. 28). А на самомъ дѣлѣ и изысканія фонъ Гельмгольца и большинство опытовъ Яна относятся какъ разъ къ элементамъ обратимымъ, и доказали, что въ такихъ элементахъ электровозбудительная сила иногда больше, иногда меньше той, которая вычисляется по извѣстной формулѣ У. Томсона; въ зависимости отъ того, растетъ ли электровозбудительная сила даннаго элемента при повышеніи температуры или падаетъ. Если при измѣненіи температуры она не мѣняется то тогда, *и только тогда*, законъ У. Томсона имѣетъ силу. Авторъ же утверждаетъ, будто для всѣхъ обратимыхъ элементовъ «съ полнымъ правомъ можно пользоваться извѣстною формулой У. Томсона»! (см. стр. 27).

Перейдемъ теперь къ разбору главы VIII, которая даетъ, или правильнѣе *хочетъ* дать краткую теорію термоэлектрическихъ явленій, и описываетъ устройство нѣкоторыхъ термоэлектрическихъ батарей; преимущественно имѣющихъ кое-какое промышленное значеніе, какъ то: Кламона и Карпантье, Гюльхера, Жиро... Про эти описанія мы можемъ сказать, что онѣ хоть и очень кратки по необходимости, но тѣмъ не менѣе очень ясны и, вѣроятно, покажутся очень интересными читателямъ книги г. Постникова; но относительно теоретической части мы считаемъ себя обязанными сказать, что въ ней, конечно, многое вѣрно, по очень многое и ложно, и что изложеніе здѣсь въ общемъ довольно неясное, и что читателю, который по своимъ недостаточнымъ знаніямъ изъ ученія объ электричествѣ, не въ состояніи будетъ отдѣлить вѣрное отъ невѣрнаго и распутать неясное, такому читателю эта часть книги будетъ, въ сущности, вредна. Читателю же, который достаточно знакомъ съ ученіемъ объ электричествѣ для того чтобы успѣшно справиться съ только что упомянутой задачей — она не дастъ ничего для него новаго и будетъ, слѣдовательно, безполезна.

Чтобъ не оставлять такого утвержденія голословнымъ мы укажемъ хотя бы на слѣдующее: авторъ смѣшиваетъ *термоэлектрическую электровозбудительную силу и разность контактныхъ электровозбудительныхъ силъ двухъ спаевъ, имѣющихъ различныя температуры*. Утвержденіе автора, что электровозбудительная сила термоэлемента «зависитъ отъ разности температуръ его спаевъ» не может быть признано правильнымъ, такъ какъ можно измѣнять разность температуръ обоихъ спаевъ такимъ образомъ, чтобъ электровозбудительная сила не мѣнялась; о чемъ говоритъ дальше и самъ авторъ. При изложеніи закона послѣдовательныхъ температуръ авторъ утверждаетъ—если мы только вѣрно поняли его—что при измѣненіи температуръ обоихъ спаевъ даннаго термоэлемента на одинаковое число градусовъ его электровозбудительная сила должна оставаться неизмѣнною, что прямо невѣрно. И т. д., и т. д.

Третій и послѣдній отдѣлъ лежащей передъ нами книги, состоящій изъ главъ IX и X, посвященъ — какъ мы говорили — динамомашинамъ и магнито-электрическимъ машинамъ постояннаго тока (объ альтернаторахъ упоминается, но только упоминается). Въ этихъ главахъ авторъ говоритъ

[1]) Т. е. въ элементахъ, въ которыхъ электрохимическія реакціи не идутъ строго *наоборотъ*, когда пропускаютъ черезъ нихъ токъ, какого либо электрогенератора въ сторону обратную той, въ которую дѣйствуетъ ихъ собственная электровозбудительная сила. Другими словами, когда ихъ заставляютъ работать въ качествѣ вольтаметровъ.

о биполярныхъ машинахъ, о различныхъ формахъ якоря, о дѣйствіи самоиндукціи въ обмоткѣ якоря, о магнитной цѣпи, гистерезисѣ, магнитной утечкѣ, машинахъ съ выпрямленнымъ токомъ, о Граммовомъ коллекторѣ, многополюсныхъ машинахъ, различныхъ формахъ индукторовъ, отдачахъ: электрической, промышленной и коефиціентѣ преобразованія механической энергіи въ электрическую; о графическихъ характеристикахъ динамомашинъ различныхъ типовъ и о томъ какъ пользоваться этими характеристиками; и т. д. Въ этомъ перечнѣ мы перечислили далеко не все содержаніе этихъ двухъ главъ IX и X; но мы имъ ограничимся, чтобы не удлинять черезчуръ рецензіи; только еще отмѣтимъ, что въ началѣ IX-й главы въ § 146 и 147 авторъ говоритъ объ «униполярныхъ машинахъ» причемъ подъ этимъ именемъ онъ понимаетъ и машины того типа, простѣйшимъ представителемъ котораго служитъ знаменитый Фарадэевъ дискъ, и также машины, основанныя на такъ называемой «униполярной индукціи», хотя, впрочемъ, на сколько намъ извѣстно, еще не появлялось ни одной сколько нибудь *промышленной* динамомашины этого типа. Въ § 163 авторъ описываетъ въ самыхъ главныхъ чертахъ, динамомашину Полешко.

Въ общемъ этотъ отдѣлъ по нашему мнѣнію очень удовлетворителенъ и принесетъ, мы не сомнѣваемся въ этомъ, большую пользу читателю, но однакожъ и онъ отнюдь не свободенъ отъ немалочисленныхъ и немаловажныхъ ошибокъ. На нѣкоторыя изъ нихъ мы здѣсь и укажемъ. При описаніи машинъ съ униполярною индукціей авторъ во-первыхъ черезчуръ *догматиченъ*; вокругъ униполярной индукціи еще не мало темнаго и неяснаго и, во всякомъ случаѣ, анализировать вопросъ такъ какъ его анализируетъ авторъ (см. стр. 68) прямо нельзя. Чтобы сдѣлать свой анализъ правильнымъ, по крайней мѣрѣ формально-правильнымъ — авторъ долженъ былъ бы ввести фиктивные *«гибкіе листы»*, о которыхъ онъ, однако, не упоминаетъ ни однимъ словомъ.

Далѣе, въ § 153 и слѣдующемъ, при описаніи и разсчетѣ самоиндукціи много формулъ, которыя не только не вѣрны, а хуже того: невѣрнымъ можно назвать утвержденіе, что 3-жды 35 фунтовъ = 2 пудамъ; но можно ли назвать *только* невѣрнымъ утвержденіе, что 3-жды 35 фунтовъ = 2 саженямъ? А въ указанномъ § много именно такихъ утвержденій; напр., формула 1) на страницѣ 79

$$e = -L\ \Sigma_0\ \omega\ Cos\ \alpha \ldots\ldots (*)$$

которую можно вѣдь и такъ переписать:

$$\frac{e}{\Sigma_0} \cdot \frac{1}{\omega} = -L\ Cos\ \alpha;$$

но $\frac{e}{\Sigma}$ отношеніе двухъ электровозбудительныхъ силъ—есть отвлеченное число; также и $Cos\ \alpha$: $\frac{1}{\omega}$ есть нѣкоторое *время* (потому что угловая скорость имѣетъ измѣреніе T^{-1}). L — коефиціентъ самоиндукціи есть какъ извѣстно нѣкоторая *длина*, и выходитъ, значитъ, что по автору нѣкоторая длина: $Cos\ \alpha\ .\ L$ = нѣкоторому времени: $\frac{e}{\Sigma_0} \cdot \frac{1}{\omega}$! Тѣмъ же грѣшитъ и формула (3) на стр. 80; и въ выноскѣ къ стр. 82 мы видимъ, что нѣкоторый sinus (отвлеченное число!) выходитъ равнымъ нѣкоторой скорости.

Кромѣ того, какъ на кричащую ошибку, если намъ простятъ этотъ галицизмъ, мы должны указать на то, что въ § 198 авторъ утверждаетъ, или по крайней мѣрѣ повидимому утверждаетъ—если мы его вѣрно поняли—что максимальная отдача электродвигателя постояннаго тока *не можетъ* превысить 50%. Между тѣмъ какъ въ дѣйствительности эта отдача можетъ доходить до 80% и больше и, теоретически говоря, на вопросъ о томъ, каковъ высшій предѣлъ отдачи электродвигателя мы не можемъ дать другаго отвѣта кромѣ: 100%.

Какъ на большое достоинство книги г. Постникова мы укажемъ на присутствіе въ ней задачъ-примѣровъ. *Тау.*

---

*) Въ которой e и Σ_0 нѣкоторыя электровозбудительныя силы, ω угловая скорость, L коефиціентъ самоиндукціи

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Первый съѣздъ русскихъ зодчихъ. — С.-Петербургское Общество Архитекторовъ разработало теперь вполнѣ программу предполагаемаго распредѣленія занятій устраиваемаго имъ Перваго съѣзда русскихъ Зодчихъ. Программа съѣзда вкратцѣ слѣдующая:

Съѣздъ продлится 7 дней, съ 9 по 16 Декабря 1892 года.

9 Декабря, въ Среду, въ 2 ч. дня состоится торжественное открытіе Съѣзда Его Императорскимъ Высочествомъ Августѣйшимъ Почетнымъ Предсѣдателемъ Общества Великимъ Княземъ Владиміромъ Александровичемъ въ зданіи Императорской Академіи Художествъ; сейчасъ же послѣдуетъ: сформированіе отдѣловъ Съѣзда и выборы Предсѣдателей и Секретарей этихъ отдѣловъ; осмотръ архитектурной выставки, спеціально устроенной, по случаю Съѣзда, въ залѣ Академіи Художествъ. Вечеромъ въ 8 ч. — пріемъ Членовъ Съѣзда С.-Петербургскимъ Обществомъ Архитекторовъ (въ помѣщеніи Общества).

10, 11, 12, 14 и 15 Декабря — засѣданія Отдѣловъ отъ 2 до 5 ч. дня; утромъ въ тѣ же дни, отъ 10 до 1 ч. имѣютъ быть осмотрѣны столичныя архитектурныя достопримѣчательности.

13 Декабря, въ Воскресенье, общій товарищескій обѣдъ по подпискѣ.

16 Декабря, въ Среду, Общее Собраніе, краткій отчетъ о дѣятельности Съѣзда и закрытіе его.

19 Декабря, въ Субботу — семейный вечеръ С.П.Б. Общества Архитекторовъ въ пользу вдовъ и сиротъ недостаточныхъ товарищей.

Занятія Съѣзда раздѣляются на пять отдѣловъ:

г) **Отдѣлъ Художественный:** занятія этого отдѣла будутъ посвящены изученію развитія архитектуры въ Россіи, изслѣдованію направленія и путей, по которымъ должно идти отечественное зодчество и проч.

2) **Отдѣлъ Техническій и Строительныхъ матеріаловъ**— отдѣлъ этотъ обниметъ новые техническіе пріемы въ зодчествѣ, разработку желѣзныхъ и другихъ конструкцій, разработку отечественныхъ строительныхъ матеріаловъ, ихъ добываніе, обработку, доставку и т. п. вопросы и кромѣ того мѣры по устраненію пожаровъ въ зданіяхъ.

3) **Отдѣлъ Строительно-Законодательный:** сюда войдутъ всѣ вопросы по спеціальному законодательству; обязательныя постановленія; отвѣтственность техниковъ, десятниковъ, подрядчиковъ и рабочихъ; третейскій судъ товарищей и пр.; независимо сего къ этому же отдѣлу отнесены будутъ новые пріемы для составленія разцѣночныхъ вѣдомостей, смѣтъ и отчетовъ.

4) **Въ отдѣлъ Санитарнаго Зодчества** войдутъ техническіе пріемы оздороьленія городовъ, домовъ и жилищъ; усовершенствованія устройства: школъ, больницъ, казармъ, тюремъ, церквей, театровъ и т. д., а также вопросы по усовершенствованію способовъ отопленія и вентиляціи, и

5) **Отдѣлъ общихъ вопросовъ**, къ которому отнесены будутъ: обсужденіе условій предполагаемаго учрежденія кассы вспоможенія техниковъ-зодчихъ,—кассы для рабочихъ, пострадавшихъ при постройкахъ, о дальнѣйшемъ развитіи школъ строительныхъ десятниковъ, о введеніи метрическихъ мѣръ, о вознагражденіи техниковъ и проч. Во время Съѣзда будетъ ежедневно выходить, подъ редакціею редактора изданія С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ «Зодчаго», дневникъ Съѣзда, заключающій необходимыя для Гг. Членовъ Съѣзда справки и свѣдѣнія, программу распреѣленія занятій и краткій отчетъ засѣданія.

Нельзя не сочувствовать благому начинанію С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ и остается только пожелать всего лучшаго вскорѣ открывающемуся съѣзду. Замѣтимъ также, что кстати было бы на съѣздѣ, на которомъ соберутся лучшіе русскіе представители зодчества возбудить вопросъ о примѣненіи электрическаго освѣщенія въ зданіяхъ и о спеціальныхъ для сего измѣненіяхъ въ построеніи ихъ.

Смерть отъ электричества. — 11 іюня на центральной станціи Международной Электрической К° въ Вѣнѣ произошелъ прискорбный несчастный случай, который завершился теперь судебнымъ эпилогомъ. Рабочій Стефанъ

Неметъ подошелъ въ такъ называемой реостатовой комнатѣ къ самому реостату, находящемуся въ дѣйствіи, такъ что чрезъ его тѣло прошелъ токъ съ напряженіемъ около 1000 в. и тотчасъ же убилъ его. Начальникъ станціи издалъ общее распоряженіе, чтобы всѣ рабочіе высылались изъ реостатовой комнаты во время прохожденія тока. На это распоряженіе, которое обвиненіе признало весьма непрактичрымъ и никоимъ образомъ не могущимъ замѣнить надлежащее огражденіе, ссылался электротехникъ Винцентъ Мостетшничъ, но очевидно недостаточно убѣдительнымъ образомъ. У Стефана Немета, который сверхъ того не былъ постояннымъ рабочимъ, а занимался только выкачиваніемъ воды во время тогдашней высокой воды, платье было промочено насквозь какъ отъ атмосферной сырости, такъ и отъ воды и вслѣдствіе этого сдѣлалось электропроводящимъ; это очевидно способствовало смертельному исходу соприкасанія. Обвиняемый отвѣчалъ, что онъ говорилъ рабочимъ, чтобы при наступленіи времени дѣйствія реостатовъ они не ходили туда; точно также еще раньше онъ обращалъ вниманіе на опасность прибора. Предсѣдатель суда замѣтилъ, что предостереженіе въ этотъ день не было соединено съ необходимымъ поясненіемъ и что обвиняемый долженъ былъ бы въ критическое время ставить рѣшетку для изолированія передней отъ реостатовой комнаты. Обвиняемый оправдывался тѣмъ, что для этого у него слишкомъ мало людей; на это предсѣдатель замѣтилъ, что общество должно было бы нанять больше рабочихъ. Согласно съ мнѣніемъ прокурора обвиняемый признанъ виновнымъ и приговоренъ къ мѣсячному заключенію въ тюрьмѣ.

Отсюда можно видѣть, какую трудную отвѣтственность должны брать на себя завѣдующіе электрическими центральными станціями. (Elektrot. Zeitschr.).

О химическомъ дѣйствіи на намагниченную сталь.—Андрюсъ сдѣлалъ сообщеніе лондонскому Королевскому Обществу объ очень интересныхъ опытахъ надъ электрохимическими дѣйствіями на намагниченную сталь. Взявъ стальные стержни равной длины и діаметра, отрѣзанные отъ длиннаго старательно отполированнаго прута, такъ что ихъ можно было считать за совершенно тождественные по составу и строенію, производили опыты надъ нѣсколькими группами этихъ пробныхъ образчиковъ, одинъ изъ которыхъ намагничивался, а другой оставался въ нормальномъ состояніи; каждый изъ нихъ взвѣшивали, а затѣмъ опускали въ отдѣльные сосуды, содержащіе равное количество хлористой мѣди въ растворѣ. Эти стержни оставляли въ названномъ растворѣ различные промежутки времени, но одинаковые для каждой сравниваемой группы; двадцать три опыта показали, что на намагниченную сталь разъѣдающее дѣйствіе въ среднемъ было приблизительно на $3^0/_0$ больше.

(Bul. de la Soc. intern. des Electr.).

Опредѣленіе содержанія аллюминія въ желѣзѣ.—Все болѣе и болѣе получаютъ распространенія изслѣдованія качествъ металловъ посредствомъ электричества. Въ *Technology Quarterey* мы находимъ описаніе способа Дроуна и Макъ-Кенна.

Растворяютъ въ сѣрной кислотѣ отъ 5 до 10 гр. пробы желѣза или стали, которыя желаютъ изслѣдовать; испаряютъ до выдѣленія бѣлыхъ паровъ, прибавляютъ воды, чтобы испарить снова массу, фильтруютъ на кремнеземъ и промываютъ подкисленной водой. Жидкость нейтрализуется аммiакомъ и выливается въ сосудъ, гдѣ долженъ происходить электролизъ ртути въ количествѣ по вѣсу приблизительно въ сто разъ больше раствореннаго металла, т. е по объему отъ 300 до 500 куб. см. Въ теченіи, самое большее, десяти часовъ пропускаютъ токъ въ два ампера. Пока еще проходитъ токъ, удаляютъ растворъ, замѣняютъ его водой и продолжаютъ поступать такъ до тѣхъ поръ, пока жидкость не сдѣлается настолько слабой, что она не будетъ дѣйствовать на заключенное въ ртути желѣзо. Профильтровавъ растворъ, осаждаютъ глиноземъ фосфорнокислымъ натріемъ, обращаютъ въ пепелъ и взвѣшиваютъ образовавшійся фосфорнокислый глиноземъ; такимъ образомъ опредѣляется содержаніе аллюминія въ желѣзѣ.

Солнечныя пятна и грозы.—Въ англійскомъ журналѣ «Nature» помѣщена діаграмма, повидимому подтверждающая мнѣніе проф. фонъ-Бетцольда, высказанное имъ въ 1874 г., что «сильныя жары и солнечная поверхность безъ пятенъ даютъ года съ большимъ числомъ грозъ». Среднее изъ числа грозъ, наблюдавшихся въ теченіи каждыхъ пяти лѣтъ, даютъ полосу діаграммы. Для Берлина наблюденія взяты съ 1850 г., для Женевы съ 1852 г. Внизу помѣщена обращенная кривая числа солнечныхъ пятенъ, которыя ясно показываютъ совпаденіе наибольшаго числа грозъ съ наименьшимъ числомъ пятенъ.

(L'Industr. Electr.).

Электрическіе вентиляторы на военныхъ корабляхъ для разсѣиванія пороховаго дыма.—Въ Соединенныхъ Штатахъ недавно производились на броненосцѣ Miantonomo—опыты надъ примѣненіемъ сильныхъ вентиляторовъ, вращаемыхъ электродвигателями къ разсѣиванію дыма отъ пушечныхъ выстрѣловъ. Эти вентиляторы числомъ четыре помѣщались въ башняхъ корабля. Ихъ дѣйствіе было замѣчательно сильное: дымъ исчезалъ почти мгновенно—какъ говорятъ Американскіе Журналы.

Удлиненіе намагниченнаго стержня.—Джоуль, какъ извѣстно, указалъ на тотъ фактъ, что стержень изъ мягкаго желѣза, помѣщенный въ магнитное поле, удлиняется вслѣдствіе намагничиванія.

Извѣстно также, что Вертгеймъ и Видеманъ позже принялись за изслѣдованія этого явленія механически увеличивая удлиненіе помощью рычаговъ или измѣряя его непосредственно микроскопомъ. Впослѣдствіи Альфонсъ Бержэ возобновилъ этотъ опытъ. Приборъ его, могущій давать точные результаты и подробно описанный имъ, основанъ на примѣненіи полосъ, даваемыхъ тонкими пластинками, которыя Физо употребилъ для измѣренія расширеній кристалловъ отъ дѣйствія теплоты.

Такимъ образомъ онъ могъ замѣтить, что при возбужденіи магнитнаго поля, полоски тотчасъ же перемѣщались и вслѣдъ за тѣмъ, по прекращеніи тока, опять принимали первоначальное положеніе. Дѣйствіе, говоритъ онъ, мгновенно и не можетъ быть смѣшано съ тепловымъ расширеніемъ стержня подъ вліяніемъ послѣдовательнаго намагничиванія и размагничиванія, потому что это послѣднее дѣйствіе вызываетъ весьма медленное перемѣщеніе полосокъ и всегда въ одномъ и томъ же направленіи.

Электрическій рѣзецъ для скульпторовъ.—Корстарфенъ въ Денверѣ (Соединенные Штаты) изобрѣлъ электрическій рѣзецъ для скульпторовъ, помощью котораго одинъ рабочій можетъ сдѣлать столько же, сколько четверо или пятеро, работающихъ обыкновеннымъ способомъ.

Инструментъ вѣситъ едва 3 килограмма и состоитъ изъ поршня, двигающагося внутри трубчатой обмотки двухъ катушекъ изъ изолированной мѣдной проволоки, сквозь которыя проходитъ поочередно постоянный токъ. При этомъ переходъ отъ одной катушки къ другой, а слѣдовательно и число ударовъ въ минуту регулируется кнопкой, помѣщенной на боковой сторонѣ аппарата. Для того, чтобы этотъ аппаратъ дѣйствовалъ, надо 2 или 3 аккумулятора, дающихъ отъ 8 до 10 амперовъ при 4 или 6 вольтахъ. Перемѣщеніе можетъ измѣняться отъ 0,003 мм. до 0,025 мм., а число ударовъ въ минуту отъ 300 до 600.

Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. Смирновъ.